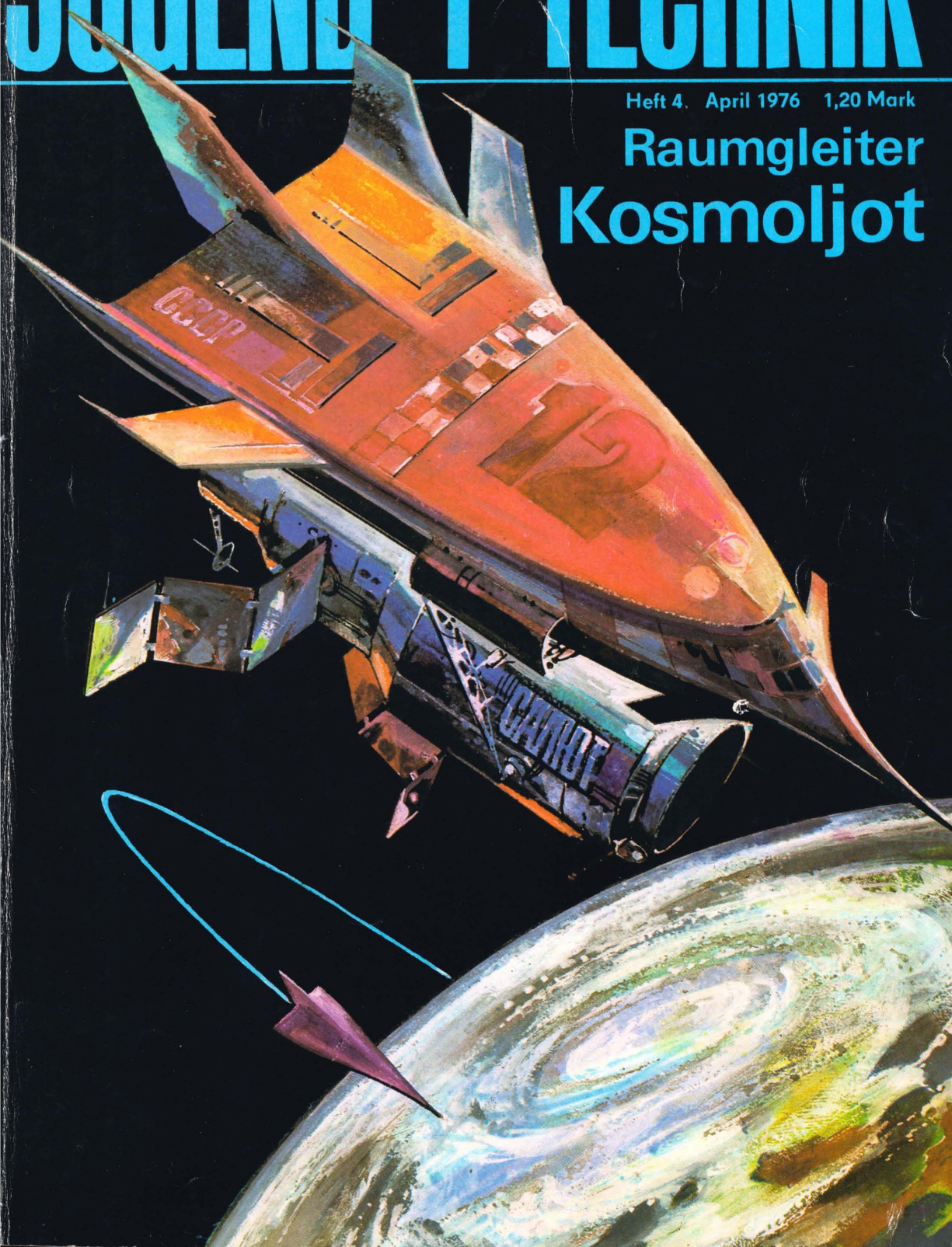
JUGEND + TECHNIK
Heft 4. April 1976 1,20 Mark
Raumgleiter
Kosmoljot

Wir meistern Wissenschaft und Technik

so lautet das Thema des internationalen Fotowettbewerbs, zu dem die populärtechnischen Jugendzeitschriften der europäischen RGW-Länder aufriefen.

Im Mittelpunkt der Fotos soll der arbeitende Mensch stehen, soll gezeigt werden, wie er sich als sozialistischer Eigentümer gesellschaftlicher Produktionsmittel, als Sachwalter großer Werte, als Beherrscher moderner Technik, als Neuerer, Forscher und Erfinder bewährt.

Jetzt ist die letzte Möglichkeit zur Teilnahme, denn: Einsendeschluß ist der 30. April 1976 (Poststempel) an die Redaktion Jugend und Technik, 1056 Berlin, Postfach 43, Kennwort „Fotowettbewerb" (für DDR-Teilnehmer).

Von jedem Teilnehmer können eingesandt werden: 4 Schwarzweißfotos (24 cm × 36 cm), 4 Farbfotos (18 cm × 24 cm oder 24 cm × 13 cm), 4 Farbdiapositive (6 cm × 6 cm); mit folgenden Angaben: Name, Alter, Beruf, Anschrift, Beschreibung der fotografierten Situation (mit Ort und Zeit) bzw. des Gegenstandes, der Anlage usw. und die Aufnahmedaten.

In der ersten Runde werden zwanzig Geldpreise zwischen 50 M und 500 M vergeben. Die besten Fotos werden veröffentlicht und honoriert. In der zweiten Runde nehmen die besten fünfzehn Fotos am internationalen Ausscheid teil und werden auf der Zentralen Ausstellung der NTTM, der Jugendneuererbewegung in der Sowjetunion, in Moskau ausgestellt. Die internationalen Preisträger erhalten Ehrendiplome. Den vollen Wortlaut des Aufrufs veröffentlichten wir im Heft 11/1975.

Angaben zum Farbdiapositiv rechts:
Kinder entdecken ihre Umwelt – der Fotograf, Horst Glocke, erfaßte diese Situation während der Herbstaussaat mit dem Agrarflugzeug „Hummel".
Fotografiert mit Pentacon Six; Weitwinkel; 4/50; Blende 5,6; 1/30 s; ORWO-Chrom UT 18. Wetter: trübe, leicht diesig.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ über Verlag Junge Welt.

Amt. Verlagsdirektor: Horst Petras.

Redaktion: Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Elga Baganz (stellv. Chefredakteur); Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker; Maria Curter; Norbert Klotz; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Manfred Zielinski (Bild).

Korrespondenz: Dipl.-Päd. Heide Groß.

Gestaltung: Heinz Jäger, Irene Fischer.

Sekretariat: Maren Liebig.

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40.

Fernsprecher: 22 33 427 oder 22 33 428

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43.

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczek; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.

Ständige Auslandskorrespondenten: UdSSR: Igor Andreew. VRB: Nikolay Kaltschev. ČSSR: Ludek Lehký. VRP: Jozef Sniecinski. Frankreich: Fabien Courtaud.

„Jugend und Technik erscheint einmal monatlich zum Preis von 1,20 M.

Titel: Roland Jäger

Zeichnungen: Roland Jäger; Karl Liedtke.

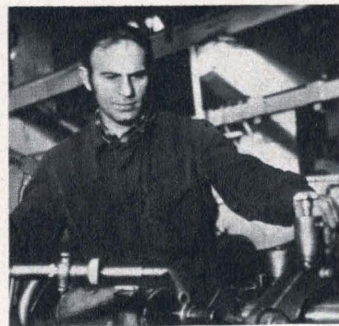
Ubersetzungen ins Russische: Sikojev.

Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt: INTERDRUCK, Graphischer Großbetrieb Leipzig — III/18/97
Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt. 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6.

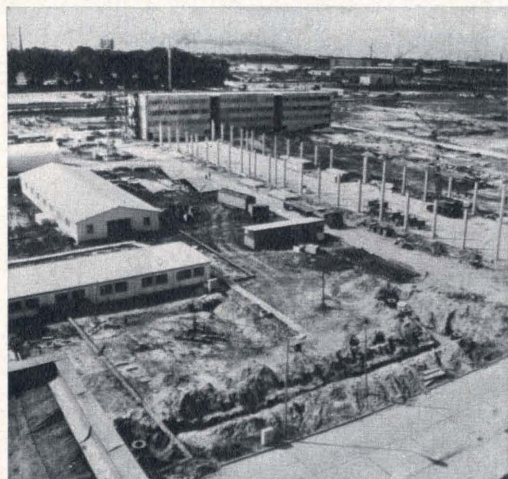
Redaktionsschluß: 25. Februar 1976

April 1976
Heft 4
24. Jahrgang

Solidarische Hilfe
leisten FDJ-Freundschaftsbrigaden – zum Beispiel auch in Afrika. Walter Michel hatte Gelegenheit, unsere Jugendfreunde in den westafrikanischen Republiken Mali und Guinea zu besuchen und brachte interessante Fakten und Fotos zurück.

„1970 rief der Komsomolsekretär an
und fragte, ob wir nicht eine Jugendbrigade gründen wollten. Warum nicht, hab ich ihm geantwortet", erzählt Artur Mkrtschan, Brigadier im Jerewaner „Armelektrosawod". Wie es weiter ging, können Sie auf den lesen.

„Schönefeld Turm . . .
. . . hier ist IF 610 . . . erbitte Rollerlaubnis." Der Tower gibt erst die Rollbahn frei und erteilt dann die Starterlaubnis. Auf den begleiten wir ein Flugzeug der Interflug beim Flug nach Prag, um all das zu erfahren, was der Fluggast sonst nicht sieht.

JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift

Wir bauen ein ganzes Werk, berichtet der Arbeitsstab Jugendobjekt des VEB Kombinat Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (KEAB) auf den Seiten 322 ... 326. Es geht um die Projektierung, Baudurchführung und Inbetriebnahme des derzeit größten industriellen Bauvorhabens in unserer Hauptstadt.

Fotos: Michel; Ormanjan; Noppens; v. Eigen

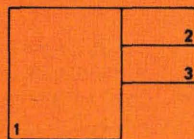
Walter Michel berichtet in Wort und Bild

Solidarität

In Afrika gibt es ein neues Sprichwort, von dem man nicht genau weiß, wer es zuerst prägte: „Die Entwicklungshilfe kapitalistischer Länder gleicht dem geschenkten Fisch, an dem man sich einmal satt ißt, um dann wieder zu hungern. Die sozialistischen Länder aber geben uns Angeln und lehren uns, den Fisch selbst zu fangen, so daß wir immer satt werden." Das Wort trifft genau den Kern, wie mir afrikanische Freunde glaubhaft bestätigten. Bei einem Besuch unserer FDJ-Freundschaftsbrigaden in den Westafrikanischen Republiken Guinea und Mali lernte ich genauer kennen, was hinter diesem Sprichwort steckt.

Afrikanische Facharbeiter für den Bau

Nur wenige Kilometer von der guineischen Hauptstadt Conakry entfernt liegt Ratoma. Von weitem schon prangt uns ein frischgemaltes Transparent entgegen, das als Torbogen die gesamte Straßenbreite überspannt und auf dem in großen französischen Lettern zu lesen steht „Polytechnisches Institut Ratoma". Hier ist die Lehr-, Arbeits- und Wohnstätte der FDJ-Brigade der Freundschaft „X. Weltfestspiele".

Im Jahre 1967 begannen FDJler, dieses Ausbildungszentrum in Zusammenarbeit mit dem guineischen Jugendverband J.R.D.A. zu errichten. Unser Delegationsleiter Manfred Wüsteneck, heute stellvertretender Abteilungsleiter im FDJ-Zentralrat, war einer der

1 Eine FDJ-Brigade der Freundschaft arbeitet in der Republik Mali. In Dioro – im Savannengebiet am Ufer des Niger – hilft sie, effektivere Methoden des Ackerbaus und der Viehwirtschaft einzuführen und die landwirtschaftliche Arbeit zu intensivieren.

2 Dorfidyll in der Republik Mali

3 Junge Frau aus Dioro; rechts im Bild ein herkömmlicher, landesüblicher Backofen

ersten FDJler, die hier Hand anlegten. Er erinnert sich noch genau an die Schwierigkeiten, die sie damals bei der Vorbereitung des Geländes als Baugrund hatten, und wie er half, die ersten Gebäude zu errichten. Jetzt erkennt er hier jeden Baum und jeden Strauch und freut sich darüber, daß seine Palmen- und Bananenpflanzungen aus der „Gründerzeit" so prächtig gediehen sind. Weitere Gebäude sind seitdem hinzugekommen: Ausbildungshallen für die guineischen Lehrlinge, Bungalows für ihre Ausbilder von der FDJ.
Hauptaufgabe der FDJ-Brigade ist es heute, den guineischen Partner bei der Ausbildung von Facharbeitern für Bauberufe zu unterstützen. Dazu erfolgte bis zum Schuljahr 1974/75 eine polytechnische Zusatzausbildung für Schüler der Klassen 7 bis 12. Diese polytechnischen Kenntnisse für Maurer-, Klempner-, Schlosser- und Elektrikerarbeiten vermittelten unsere FDJ-Spezialisten gemeinsam mit guineischen Ausbildern, unter der Leitung eines guineischen Direktors. Mit Schuljahresende 1974/75 nahmen die ersten dieser von der FDJ ausgebildeten Schulabgänger ihre Arbeit in der guineischen Volkswirtschaft auf.
Mit Beginn des Schuljahres 1975/76 wurde ein bedeutender Schritt vollzogen: Die einfache polytechnische Grundausbildung wurde durch eine ausgesprochene Facharbeiterausbildung ersetzt.

Ist's wirklich nur am Anfang schwer?

Bei einem Rundgang durch das Ausbildungszentrum suche ich allerdings vergeblich nach afrikanischen Lehrlingen. „Die sind noch in der Landwirtschaftskampagne. Wir erwarten sie erst zum Lehrjahresbeginn", erfuhr ich von einem FDJ-Brigademitglied. Pech gehabt – aber auch Glück, in Hartmut Liebscher einen „alten Hasen" zu treffen, der mir über die Arbeit der FDJler bereitwillig Auskunft gibt.

Hartmut kommt aus dem Kombinat Rohrleitungen und Isolierungen Leipzig. Er war dort Abteilungsleiter an der Berufsschule, ehe er 1972 die Koffer packte und nach Guinea fuhr.

Langfristig hatte er sich auf seinen Einsatz vorbereitet – und dann war es soweit. Abschied und Trennung von seiner Frau und den beiden kleinen Kindern. Trennung von guten Freunden und von den Arbeitskollegen. Trennung auch vom gewohnten Alltag in unserer Republik. „Für jeden Neuling ist der Anfang schwer", gesteht Hartmut. Da sind neben den ganz persönlichen und familiären Problemen die für einen Mitteleuropäer ungewohnten klimatischen Verhältnisse mit Hitzegraden und der in Conakry besonders hohen Luftfeuchtigkeit. Klimaanlagen und Kühlaggregate sind sehr störanfällig, Stromausfälle keine Seltenheit.

Außerdem: Der theoretische und praktische Unterricht wird in französischer Sprache erteilt. Verständlich, daß es da anfangs „Verständigungs"schwierigkeiten gibt! Schließlich noch das ständige Zusammenleben in Brigade-Großfamilie, teilweise mit Ehepartner, teilweise aber auch als Junggesellen.

Während unseres Gesprächs haben wir bereits zwei Ausbildungshallen besichtigt. Sauber ist es überall, modern eingerichtet – vergleichbar einer Lehr-

Mitglieder der FDJ-Freundschaftsbrigade „VIII. Parteitag der SED“ in Kankan/Bordo, Republik Guinea, bei der Ausbildung guineischer Lehrlinge:

4 Eberhard Bäßler, Maschinenschlosser und Diplomfachlehrer für Polytechnik,

5 Meinhard Heuer, Lehrausbilder in der Tischlerei des Ausbildungszentrums,

6 Günter Wandiger, Lehrausbilder in der Schlosserei

werkstatt in der DDR. Zwischen der Schlosser- und Elektriker-Halle plötzlich erregte afrikanische Kinderstimmen. Wir sehen gerade noch, wie einer der Jungs mit einer Hacke auf den Boden schlägt und einer Mamba – oder ist es eine Puffotter? – den kleinen Kopf vom schlanken Körper trennt. Beifall der Kinder. Den Kopf nehmen sie mit, der etwa Siebzig-Zentimeter-Körper bleibt liegen. „Giftschlangen sind hier an der Tagesordnung“, sagt Hartmut gelassen, „auch Skorpione und andere Gifttiere ...“

Materialökonomie in Ratoma

Ich frage Hartmut, wie man unter diesen besonderen Bedingungen Parteitagsinitiativen vollbringt. „Die bestehen natürlich nicht im Schlangenfangen“, meint er. „Auch für uns gelten die Beschlüsse der ZK- und Zentralratstagungen, die wir sehr aufmerksam studieren und die wir unter unseren Bedingungen verwirklichen helfen.“ Groß geschrieben wird dabei die Materialökonomie. „Aus vorhandenem Material und mit den hiesigen Arbeitskräften das Beste für die Ausbildung und für die guineische Volkswirtschaft tun.“

Um das neue, höhere Ausbildungsziel zu sichern, war ein Schulneubau notwendig geworden. Doch woher nehmen? Da kamen die Freunde auf die Idee, zwei verfallene und zugewachsene große Ställe einer ehemaligen Hühnerfarm zu „kultivieren“ und auszubauen. Bauleute waren sie ja selbst. Die Lehrlinge packten natürlich feste mit zu, schließlich sollten sie eine praxisnahe Ausbildung in Bauarbeiterberufen erhalten! Inzwischen ist der eine Schultrakt bezugsfertig: Helle, freundliche Räume, neugezimmerte Schulbänke, die Fensteröffnungen mit schmiedeeisernen Gittern versehen.

„Wir haben noch mehr vor“, ergänzt Hartmut. „In den nächsten zwei bis drei Jahren werden unsere Lehrlinge ihre eigene Ausbildungsstätte weiter ausbauen. Geplant sind unter anderem ein Sozialteil der Schule, eine Grundausbildungshalle für Maurer, eine Klempner- und eine Schmiedewerkstatt, eine Schweißerhalle und ein Lagerraum für Baumaterialien.“ Verwenden wollen sie dafür wiederum Abrißmaterial. Die notwendigen übrigen Materialkäufe sollen aus Mitteln gedeckt werden, die sie durch Anfertigung und Verkauf von landwirtschaftlichem Arbeitsgerät, Werkzeugen, Bügeleisen und Blechtüren selbst erwirtschaften.

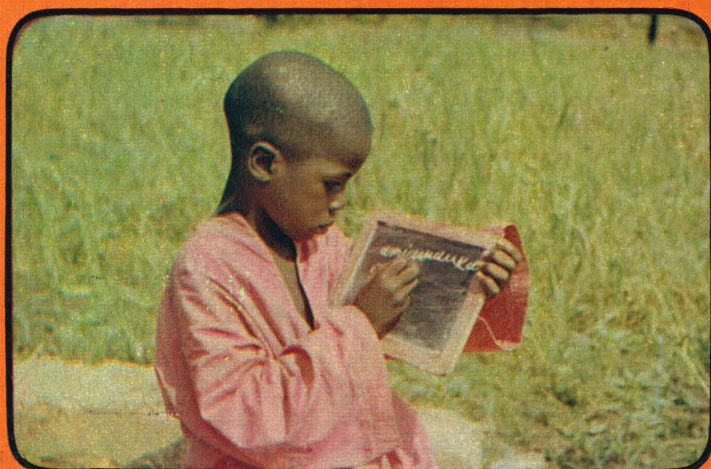
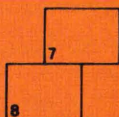
Wenn man Hartmut so reden hört, ist man überzeugt, daß er die „Anfangsschwierigkeiten“ längst überwunden hat.

In der Regenzeit muß der Jeep aufs Floß

Die zweite FDJ-Brigade, die in Guinea eingesetzt ist, arbeitet im Ausbildungszentrum Kankan/Bordo, 800 Kilometer von Conakry entfernt. Unser erster Versuch, Kankan zu erreichen, schlägt fehl: Schweres Unwetter und Landeverbot veranlaßt die IL 18 der „Air Guinee“, nach Conakry zurückzukehren. Am kommenden Morgen erneuter Start – und noch nie erlebte butterweiche Landung in der guineischen Regionshauptstadt. Prachtkerle, diese guineischen Piloten, die in der Sowjetunion ihre Ausbildung erhielten, und auf ihren ersten Tausenden Flugkilometern über heimatlicher Erde sowjetische Flugkommandanten an ihrer Seite hatten.

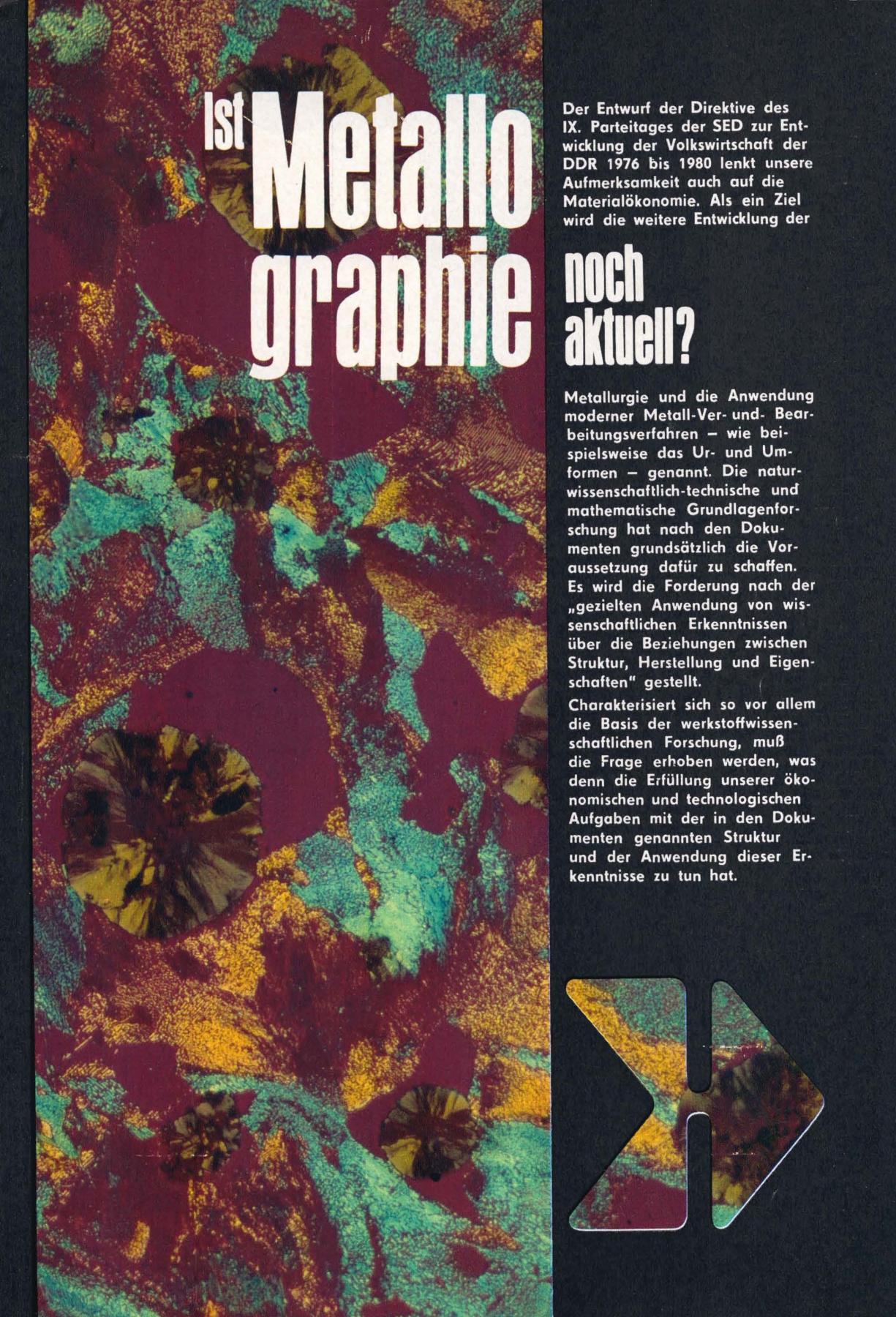
Mit dem Jeep geht es weiter nach Bordo. Das Gelände ist unwegsam. In der Regenzeit wurde die Piste arg in Mitleidenschaft gezogen, und wir glauben es Heinz Rothe, der den Jeep steuert, daß die Brigadefahrzeuge in dieser Zeit die Überschwemmungsgebiete des Milo teilweise auf grobgefertigten Flößen überqueren mußten, um von Bordo nach Kankan zu kommen. Sicher chauffiert uns Heinz in das Objekt, das er als Brigadechef leitet. Genauer: leitete – er macht gerade Übergabe an seinen Nachfolger Wolfram Seliger.

7 Fatoumata Diallo, Studentin aus der guineischen Regionshauptstadt Labé; auch in der Republik Guinea wächst die Rolle, die Mädchen und junge Frauen in der Gesellschaft spielen

8 Stolz zeigt uns ein kleiner guineischer Schüler aus Kankan, daß er gelernt hat, seine Muttersprache Malenké auch zu schreiben

Diesmal treffen wir die Brigademitglieder und ihre Lehrlinge in den Werkhallen.

Sie wollen werden wie Falilou Bah

Hier in Bordo unterrichten unsere FDJler gemeinsam mit guineischen Ausbildern etwa 100 Lehrlinge je Lehrjahr in den Ausbildungsberufen Autoschlosser, Schlosser, Elektriker und Tischler.

Die Ausbildungszeit beträgt drei Jahre. In der Schlosserwerkstatt treffen wir Falilou Bah. Er ist ein guter guineischer Fachmann und deshalb Lehrmeister in dieser Sektion. Ihm zur Seite steht Eberhard Bäßler, Maschinenschlosser und Diplomfachlehrer für Polytechnik aus Zwickau. Ihre Lehrlinge kommen aus allen Regionen der Republik Guinea. Sie werden die Ausbildungsstätte mit dem Facharbeiterzeugnis verlassen. Die besten von ihnen werden sich selbst zum Lehrausbilder und zum Lehrmeister weiterentwickeln und erworbenes Wissen und Können weitergeben. Wie ihr Vorbild Falilou. Die Ausbildungsstücke selbst, die sie fertigen, sind wichtige Arbeitsmittel für das Ausbildungszentrum und für die Bewohner der umliegenden Dörfer: Hämmer, Zangen, Bügelsägen ...

In der Tischlerwerkstatt bauen die afrikanischen Lehrlinge mit ihrem Ausbilder Meinhard Heuer Schulbänke, Hocker und andere Möbelstücke für die Schulen des Landes und für den Bedarf der Bevölkerung. Ihr praktischer Beitrag zur Unterstützung der Alphabetisierung des Landes. Ebenso praxisnah ist die Ausbildung der Elektriker und der Autoschlosser. Wen wundert's, daß in den Lehrwerkstätten des Ausbildungszentrums Kankan Bordo auch viele „Kundenaufträge" der Bewohner der umliegenden Dörfer vorliegen! Gern helfen die FDJ-Spezialisten aus. Sie reparieren und beraten. Sie lassen sich auf die Finger sehen. In der Umgebung von Kankan – und nicht nur dort – sind Blauhemden auch deshalb gern gesehen und sehr gefragt ...

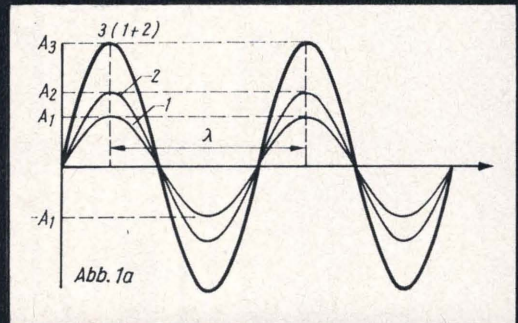
Solidarische Hilfe

Natürlich nicht nur Blauhemden! Das wäre vermessen. In der Bauxitgrube in Kindia traf ich sowjetische Spezialisten, die der guineischen Volkswirtschaft uneigennützig helfen, diesen wertvollen Rohstoff zu bergen und ihn später selbst zu verarbeiten. In Conakry und Kankan traf ich kubanische Spezialisten, die unter anderem helfen, das Verkehrsnetz zu verbessern. In Mamou traf ich bulgarische Spezialisten, die als Fachlehrer in der Volksbildung tätig sind. Sie alle sind angesehen, weil sie eben nicht einmalige Freundschaftsgaben überreichen, sondern – wie es das Sprichwort sagt – der einheimischen Bevölkerung helfen, ihr Leben, ihre Zukunft selbst zu formen.

Ist Metallographie noch aktuell?

Der Entwurf der Direktive des IX. Parteitages der SED zur Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1976 bis 1980 lenkt unsere Aufmerksamkeit auch auf die Materialökonomie. Als ein Ziel wird die weitere Entwicklung der Metallurgie und die Anwendung moderner Metall-Ver- und- Bearbeitungsverfahren – wie beispielsweise das Ur- und Umformen – genannt. Die naturwissenschaftlich-technische und mathematische Grundlagenforschung hat nach den Dokumenten grundsätzlich die Voraussetzung dafür zu schaffen. Es wird die Forderung nach der „gezielten Anwendung von wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Beziehungen zwischen Struktur, Herstellung und Eigenschaften" gestellt.

Charakterisiert sich so vor allem die Basis der werkstoffwissenschaftlichen Forschung, muß die Frage erhoben werden, was denn die Erfüllung unserer ökonomischen und technologischen Aufgaben mit der in den Dokumenten genannten Struktur und der Anwendung dieser Erkenntnisse zu tun hat.

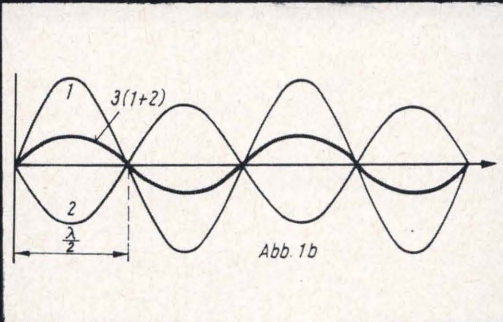
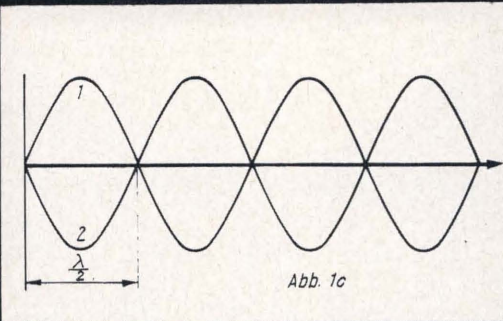
Abb. auf Seite 281 Gefüge eines geätzten Gußeisens mit Kugelgraphit (GGG 60) im polarisierten Licht
Grundwerkstoff: Perlit gelb bzw. blau
Ferrit: rot
Graphitkugeln: Gebilde mit strahligen Innenreflexionen

Wie jeder weiß, werden Werkstoffe durch Temperatureinwirkung, durch Druckeinwirkung, durch Korrosion und Verschleiß, aber auch durch statische und dynamische Belastungen beansprucht. Meist wirken diese Beanspruchungen nicht vereinzelt, sondern kombiniert.
Im Sinne der Materialökonomie wäre also der Werkstoff ideal, dessen Eigenschaften genau den Beanspruchungen entsprechen würden und der sich trotzdem billig herstellen und verarbeiten ließe. Leider sind nun die Eigenschaften eines Werkstoffes und seine Kosten keine frei wählbaren Größen, das Ganze wird zu einem Optimierungsproblem. In den Eigenschaften eines Werkstoffes, besonders eines metallischen Werkstoffes, spiegelt sich die Herstellungsgeschichte (Metallurgie) und die nachfolgende Behandlung (Umformung, Wärmebehandlung) wider. Wenn man das genau betrachtet, so werden die Eigenschaften eines Werkstoffes durch dessen Struktur bestimmt, weshalb auch das Wechselverhältnis zwischen Beanspruchung und Eigenschaft auf der einen und Eigenschaft und Struktur auf der anderen Seite eine dialektische Einheit bildet.
Ein Werkstoffingenieur hat

Struktur, *das ist der atomare Aufbau, der dem Kristallgitter der Metallkristalle eigen ist; das sind aber auch die Baufehler, die im realen Kristallbau vorhanden sind. Die mit dem Auge oder dem Mikroskop sichtbare Struktur eines metallischen Werkstoffes bezeichnet man als* **Gefüge.** *Einzelne Gefügebestandteile eines heterogenen (innerlich uneinheitlichen) Systems bezeichnet man als* **Phasen.**

Werkstoffe optimal auszuwählen und – vor allem bei den Metallegierungen kann er das – durch geeignete technologische Behandlung die Eigenschaften so zu verändern, daß diese den gegebenen Beanspruchungen weitestgehend entsprechen. Die Eigenschaftsveränderung, die er erzielt hat, kann er mit Hilfe der Kennwertermittlung (Werkstoffprüfung) kontrollieren. Er mißt beispielsweise die Härte, Bruchfestigkeit, Einschnürung, das Verschleißverhalten und anderes. Will er aber die Eigenschaftsänderungen erklären, dann muß er die strukturellen Veränderungen bestimmen. Zu einem großen Teil kann er das mit Hilfe der Gefügeanalyse tun. Die Arbeitsmethode, die sich mit der qualitativen oder quantitativen Gefügeanalyse befaßt, bezeichnet man als Metallographie. Wichtigstes Arbeitsinstrument ist das Mikroskop.

Vor einigen Jahrzehnten bediente man sich in der Metallographie ausschließlich des Lichtmikroskops mit einem Auflösungsvermögen von etwa 300 nm (1 nm = 10^{-9} m). Metallproben wurden auf der Untersuchungsseite geschliffen, poliert und geätzt. Will man nämlich die Phasen eines Gefüges bestimmen, dann muß man sie gegeneinander differenzieren. Das wird durch die Ätzung verwirklicht, weil unterschiedliche Phasen unterschiedlich schnell abgebaut oder angegriffen werden. Es entsteht so ein Relief, in welchem topographisch die Gefügeinformation enthalten sind. Von den unterschiedlich angeätzten Phasen wird das Licht unterschiedlich reflektiert, und so wird die Information über das Mikroskop auf die Fotoplatte oder das Auge des Betrachters übertragen. Später gesellte sich zur Gefügeanalyse die Röntgenfeinstrukturmethode hinzu, die es gestattete, tiefer in den atomaren Feinbau vorzudringen.

In unserem Jahrzehnt haben nun auch Elektronenstrahlgeräte, wie das Elektronenmikroskop mit einem Auflösungsvermögen bis zu 1 nm und der Elektronenstrahlmikroanalysator oder Ionenstrahlgeräte, Einzug in das Arbeitslaboratorium des Metallographen gehalten.

Man könnte meinen, daß der weitere Erkenntnisgewinn allein nur durch den Einsatz solcher „Großgeräte" verwirklicht werden könnte. Wenn auch diese Geräte völlig neue Informationen liefern, die man auf anderem Wege über die Struktur kaum erhalten könnte, so ist diese

1a Interferenz zweier Lichtwellen 1 und 2 ungleicher Amplitude ohne Phasenverschiebung
Resultierende Welle mit Amplitude 3 (Aufhellung)
1b Interferenzfall zweier Lichtwellen ungleicher Amplitude mit Phasenverschiebung um λ/2
Resultierende Welle mit Amplitude 3
1c Interferenzfall zweier Wellenlängen gleichgroßer Amplitude bei einer Phasenverschiebung um λ/2
Resultierende Welle: Null, Fall der Auslöschung

Annahme, wenn man sie verabsolutiert, doch gründlich falsch. Das klassische Lichtmikroskop hat bei weitem noch nicht ausgedient!

Der Metallograph muß neue Wege beschreiten, will er seine Aufgabe, die Phasendifferenzierung optimal zu verwirklichen, mit dem Gewinn neuartiger Informationen realisieren. So kann er zum Beispiel das Schwarz-Weiß-Bild durch ein farbiges ersetzen. Allein dadurch steigt der Informationswert erheblich, denn die Farbskala vermittelt uns etwa 100mal mehr Informationen als die Grautonskala. Das ist nicht ganz neu, denn schon vor Jahrzehnten benutzten die Metallographen Methoden, die eine farbige Gefügeabbildung erlaubten, wenngleich nach dem Stand der Technik damals die Gefüge noch nicht farbig fotografiert werden konnten.

Erhitzt man eine polierte Stahlprobe beispielsweise auf eine Temperatur, die zwischen 300 °C und 500 °C liegt, dann bildet sich auf ihr nach der Reaktion: $3\,Fe + 2\,O_2 = Fe_3O_4$ ein Oxidfilm, der mit dem Auge als Anlauffarbe erkannt werden kann. Betrachtet man eine solche Probe mit dem Mikroskop, dann bemerkt man, daß ein buntes Muster der Kornstruktur sichtbar wird (Abb. 2).

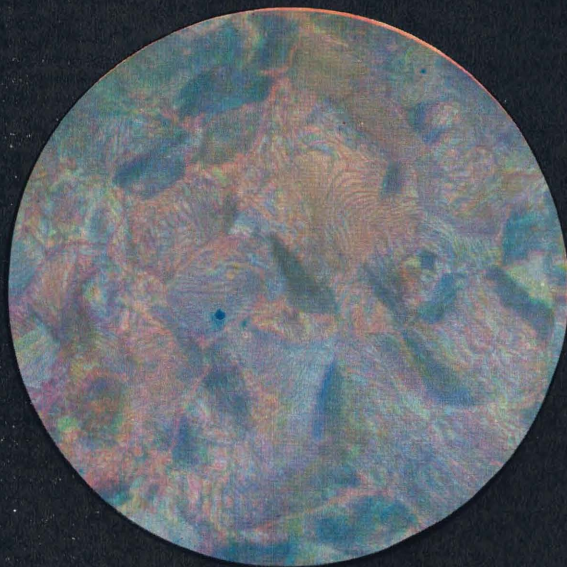
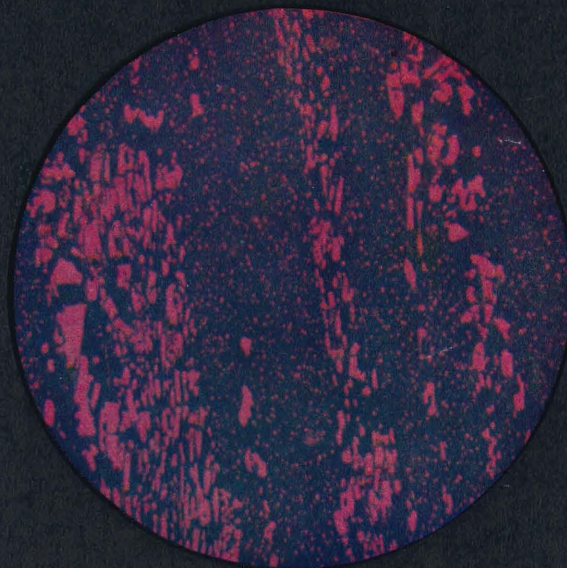
Bei der Untersuchung des Gefüges mit dem Mikroskop dringen Lichtstrahlen mit der Intensität I_O durch die Schicht zur Metalloberfläche vor, werden dort reflektiert und treten mit der Intensität I_R wieder aus.

Dargestellt wird das durch den Reflexionskoeffizienten R nach:

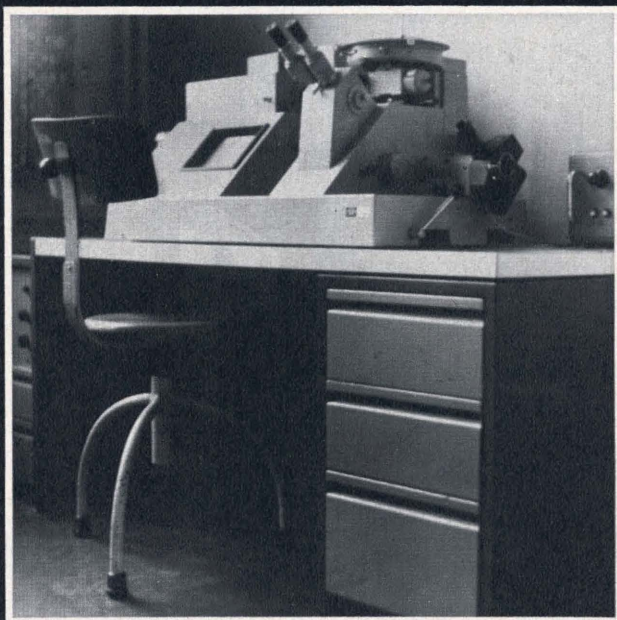
$R = I_R / I_O$. Durch die Reflexion kommt es je nach der Dicke der Schicht zu Phasenverschiebungen der Lichtwellen gegeneinander, und es ergibt sich Interferenz (Überlagerung von zwei oder mehreren Wellenzügen (Abb. 1a, b, c).

Wenn zum Beispiel ein Lichtstrahl 2000 nm ($2 \cdot 10^{-4}$ cm) hinter dem anderen zurückbleibt, so tritt die rote Wellenlänge im anfänglich weißen Lichtstrahl nicht mehr auf. Die Wellenlänge des roten Lichtes beträgt nämlich 800 nm, und auf eine Weglänge von 2000 nm gehen 2,5 Wellenlängen. Das ist eine Verschiebung zweier Wellen gleichgroßer Amplituden um genau $(2 + 1/2)\,\lambda$ und führt nach den Gesetzen der Interferenz zur Auslöschung. Mit dem dreieinhalbfachen Wellenlängenwert fehlt außerdem die Wellenlänge von 570 nm (gelb) und mit dem viereinhalbfachen Wert die Wellenlänge 445 nm (blau), da rot, gelb und blau fehlen, wird das reflektierte Licht grün sein.

Das benachbarte Korn (Kristallit) aber ist mit einer Oxidschicht anderer Dicke bedeckt, und eine andere Phasenverschiebung wird auftreten, also auch eine andere Färbung.

Während wir mit der Schwarz-Weiß-Abbildung nur die Größe der einzelnen Kristallite (Körner) erkennen, können wir mit Hilfe

2 Anlaßätzung (Färbung durch Interferenz in der gebildeten Oxidschicht)
Gefüge eines Stahles C 115
Abbildungsmaßstab: 500 : 1
3 Gefüge eines ungeätzten Gußeisens mit Lamellengraphit (GGL 26) im polarisierten Licht
Grundwerkstoff: rot
Graphitlamellen: farbig
Abbildungsmaßstab: 250 : 1
4 Interferenzkontrastbedampfung
Gefüge eines Stahles 210 Cr 46; Karbidzeilen nach einer Formgebungsbehandlung
Karbide: karminrot
Abbildungsmaßstab: 200 : 1

der farbigen Abbildung zugleich auch etwas über deren Orientierung aussagen, unsere Informationsmenge hat zugenommen. Wir haben unser Gerät besser ausgenutzt.
Man kann natürlich auch direkt farbige Reaktionsschichten auf bestimmten Phasen erzeugen. So zum Beispiel kann auf der Eisenphase – gemäß: $2\,Fe + 2\,Na_2\,S_2O_3 = 2\,FeS + 2\,Na_2\,SO_3$ – nach der Thiosulfatbehandlung also – eine Eisensulfidschicht gebildet werden (Resonanzfärbung). Die Probe muß aber immer geätzt werden, und nur bei Anwendung des polarisierten Lichtes kann man ohne besondere Probenbehandlung Informationen über die Anwesenheit bestimmter Gefügebestandteile erhalten (Abb. 3 und Abb. Seite 281).
Je komplizierter unsere Legierungen werden, umso mehr Phasen treten nebeneinander im Gefüge auf, und bald gelingt es dem Metallographen auf dem eben beschriebenen Wege nicht

5 Interferenzkontrastbedampfung
Gefüge einer Zinnbronze
60 % Sn; 40 % Cu
Abbildungsmaßstab: 500 : 1
5a Polychromatisches (weißes) Licht
Matrixphase weiß, Primärphase (Nadelinneres) blau-rot, Sekundärphase (Nadelränder) karminrot
5b Monochromatisches Licht 605 nm (orange-rot)
Primärphase mit minimaler Reflexion
5c Monochromatisches Licht: 515 nm (grün)
Matrixphase und Primärphase mit maximaler Aufhellung, Sekundärphase minimale Reflexion

mehr, diese zu differenzieren, so viel Mühe er sich auch geben mag.
In dieser Lage bietet sich durch Anwendung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in der metallographischen Praxis ein Weg an, der von Pepperhoff 1960 angeregt worden war. Man benutzt nämlich statt der natürlich gebildeten Oxidschicht eine künstlich aufgedampfte, absorptionsfreie Schicht bestimmter Substanzen mit hohem Brechungsindex. Das Verfahren ist als Interferenz-Kontrast-Bedampfung in der Metallographie bekannt geworden (Abb. 4).
Die Phasenverschiebung zwischen den einzelnen reflektierten Lichtstrahlen wird nun auf Grund der unterschiedlichen Reflexion an den einzelnen Phasen des Gefüges hervorgerufen, da ja durch die Bedampfung die Schichtdicke der aufgedampften Schicht an jedem Ort gleich groß ist. Eine Stoffkonstante, nämlich die Brechzahl n, nimmt nun Einfluß auf die

6 Großes umgekehrtes Keramikmikroskop „Neophot 2" des VEB Carl Zeiß Jena
Fotos: Werkfoto

Reflexion an der Grenzfläche, und diese Brechzahl n_{ph} ist für jede Phase spezifisch. Sie bestimmt die Reflexionsbedingung an der jeweiligen Phasengrenzfläche und damit die gefügespezifische Phasenverschiebung der Lichtwellen. Diese Phasenverschiebung aber wird durch Mehrfachreflexionen in der aufgedampften Schicht, bestimmt durch deren Brechzahl n_s, weiter vergrößert. Das Reflexionsvermögen wird also durch die Brechzahl von Phase und Schicht, von der Wellenlänge des einfallenden Lichtes λ und dem Absorptionskoeffizienten K der Schicht bestimmt.
Wenn aber die Interferenz von der phasenspezifischen Brechzahl bestimmt wird, dann wird für jede Phase wiederum ein bestimmter Auslöschungsfall auftreten.
Bei dieser Methode handelt es sich um einen optischen Effekt, und die Metallprobe braucht nur mit einem solchen Film versehen zu werden, um das Gefüge sichtbar machen zu können. Da die Lage der ausgelöschten Wellenlänge nicht allein von den optischen Konstanten der betreffenden Phase des Gefüges, sondern auch von denen der aufgedampften Schicht bestimmt wird, kann man die Differenzierung zweier Phasen eines Gefüges – Ph 1 und Ph 2 – durch die Veränderung der Aufdampfsubstanz erreichen. Da aber der Reflexionskoeffizient auch von der Wellenlänge abhängt, kann auch mit Hilfe monochromatischer, also einfarbiger Beleuchtung der Probe ein maximaler Phasenkontrast erreicht werden (Abb. 5a, b, c), wenn es möglich ist, die Lichtwellenlänge zwischen 400 nm und 800 nm frei zu wählen, d. h. kontinuierlich zu verändern. Dies kann man mit einem einfachen Metallinterferenzfilter (Verlauf-Linienfilter) verwirklichen, wobei wiederum eine neue wissenschaftlich-technische Erkenntnis in die Praxis übernommen wurde und eine weitere qualitative Verbesserung der Gerätenutzung erreicht werden kann.

So wird deutlich, auf welchem Weg die wissenschaftliche Methode der Strukturanalyse zur Durchsetzung der Materialökonomie und zur bestmöglichen Gerätenutzung beitragen kann. Genau das aber entspricht einer Forderung der Dokumente unseres Volkswirtschaftsplanes. Aus diesem Grunde hat das Arbeitskollektiv Metallographie an der Sektion Chemie und Werkstofftechnik der TH Karl-Marx-Stadt diese Methode durchgängig zur Anwendung gebracht. Dabei gilt unser Dank besonders den FDJ-Mitgliedern, die unter der Leitung von Frau Dipl. met. Altenburger und der praktischen Unterstützung durch die Kollegen Ing. Schultheiß und Aurich eine Pionierleistung vollbracht haben.

Oberstudiendirektor Doz. Dr.-Ing. C.-G. Nestler
Verdienter Techniker des Volkes

FORSCHUNGSAUFTRAG ERFÜLLT

Dipl.-Ing. Herrmann Stopsack, ehemaliger Student und FDJ-Sekretär der GO und jetzt wissenschaftlicher Assistent an der TU Dresden, Sektion Wasserwesen, Bereich Technische Hydromechanik, *berichtet über die Zusammenarbeit von Studenten, Lehrlingen und Facharbeitern im Rahmen eines Jugendobjektes.*

Was die alten Ägypter früher mühsam mit einem Schöpfrad taten, Wasser aus einem tiefliegenden Becken in ein höher gelegenes zu heben, übernehmen heute leistungsfähige Pumpstationen. Und um diese ging es, als wir vom VEB Pumpen- und Verdichteranlagen Leipzig den Forschungsauftrag „Die Anwendung von Heberauslaßleitungen bei Pumpstationen für Be- und Entwässerungszwecke" erhielten. Die herkömmlichen Stationen **(Abb. 1a)** haben den Nachteil, daß die Energieverluste und Investitionskosten für die materialaufwendigen und relativ störanfälligen Armaturen sehr hoch sind. Außerdem entstehen durch das plötzliche Schließen der Armaturen Druckstöße, die das gesamte System belasten.

Erfahrungen von Freunden

Was Heberauslaßleitungen sind **(Abb. 1b)**, war uns aus der sowjetischen Literatur bekannt. Uns fehlten jegliche Erfahrungen in deren Bemessung, da in der DDR noch keine Pumpstationen mit Heberauslässen gebaut wurden. Wir hatten nun mit dem Forschungsauftrag übernommen, die konstruktive Gestaltung und hydraulische Berechnung von Heberauslässen umfassend zu analysieren, dafür Berechnungsgrundlagen zu schaffen und funktionssichere und wirtschaftliche Wirkprinzipien in die Praxis einzuführen.

In der Sowjetunion werden die Vorteile des Heberauslasses seit längerem genutzt, so bei Pumpstationen des Karschinsker Bewässerungssystems in Usbekistan und beim Nordkrimkanal. Was

Abb. 1a

Abb. 1b

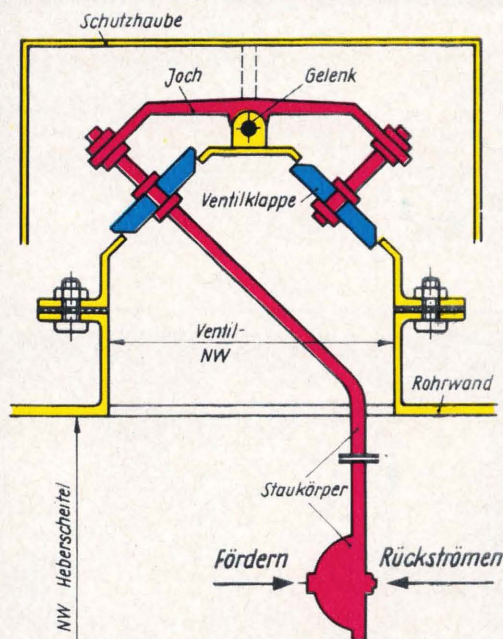
lag also näher, als daß sich unser Forschungskollektivleiter, Genosse Dr. Bollrich, während eines Studienaufenthaltes in der Sowjetunion mit seinen Fachkollegen beriet. Die vermittelten Erfahrungen und Anregungen halfen uns, die Forschungsaufgabe erfolgreich zu lösen.

Auftrag für Studenten

Nach Rücksprache mit der FDJ-GO-Leitung unserer Sektion wurde beschlossen, den Komplex als Jugendobjekt „Heberauslaßleitung" an FDJ-Studenten zu übergeben, um eine weitere Möglichkeit für eine praxisnahe und auf hohem wissenschaftlichen Niveau stehende Ausbildung zu schaffen.

Ursprünglich sahen wir Ingenieurpraktika und Jahresarbeiten sowie Diplomarbeiten dafür vor. Die einzelnen Teile des Heberauslasses, wie Scheitelkrümmer, Be- und Entlüftungseinrichtung und die Form des ausmündenden Rohrstückes mußten ebenso untersucht werden wie die Funktionsweise des Hebers und die hydraulischen (Energie-) Verluste beim Fördern. Ein weiterer großer Komplex war die Auswahl der Be- und Entlüftungseinrichtung und die Bestimmung der Ventilgröße (Belüftungsfläche) zum Abreißen des Rückstromes. Ein großer Teil der Arbeiten dazu mußte am Versuchsstand im Hubert-Engels-Laboratorium unseres Bereiches durchgeführt werden. Gerade diese praktischen Arbeiten verlangten von jedem Studenten ein ständiges Mitdenken, um sowohl die Versuchseinrichtung als auch den Heberauslaß zu vervollkommnen. Beststudenten wurden hinzugezogen, die außerhalb der eigentlichen Ausbildungsphase am Jugendobjekt mitarbeiteten.

So wurde diese Arbeit, die unter der Leitung der Oberassistenten Dr. Bollrich und Dr. Koch stand, nicht nur zu einer wirklich kollektiven Leistung für das gesamte Kollektiv von zwölf FDJ-Studenten verschiedener Studienjahre. Sie ging weit über das geforderte Maß der Ausbildung hinaus und war gleichzeitig eine Arbeit, mit der wir Beststudenten zielgerichtet förderten und forderten. Besonders vorteilhaft erwies sich für uns der enge fachliche und persönliche Kontakt mit den Hochschullehrern, der sich dabei entwickelte. In den Gesprächen merkten wir, daß unsere Meinung gefragt und anerkannt und daß von uns eigene Verantwortlichkeit gefordert wurde. Und gerade das Tüfteln machte Spaß und wir konnten praktisch lernen, wie man wissenschaftlich arbeitet.

Nach Abschluß dieser ersten Bearbeitungsetappe konnte eine Heberauslaßleitung für Pumpstationen zur Be- und Entwässerung mit selbsttätig arbeitender Be- und Entlüftung vorgestellt werden die, theoretisch berechnet, im Modell **(Abb. S. 290)** und im Großversuch **(Abb. S. 287)** getestet worden war. Für die Be- und Entlüftungseinrichtung war ein selbsttätig arbeitendes Doppelklappenventil entwickelt worden **(Abb. 2)**. Das ist eine Neuentwicklung, die zum Patent angemeldet wurde. Das Ventil läßt sich wesentlich billiger und mit

1a Herkömmliche Pumpstation
für die Be- oder Entwässerung. Sie besteht aus einem Unterwasserbecken, dem Pumpaggregat, der Druckrohrleitung und einem Oberwasserbecken. Weiter gehören spezielle Armaturen dazu, die verhindern, daß das Wasser bei Pumpenstillstand aus dem oberen Becken in das untere zurückfließt. Bisher wurden meist selbsttätig arbeitende Endklappen und Rückschlagklappen verwendet, die die Druckrohrleitung beim Abschalten der Pumpen verschließen

1b Heberauslaßleitung
Die Druckrohrleitung wird mit einer Krümmung über den höchsten Wasserspiegel des oberen Beckens hinausgeführt, bevor sie dort in das Wasser eintaucht. Im höchsten Punkt des Hebers (Scheitel) wird der Wasserstrom bei Pumpenstillstand durch Luftzufuhr (Doppelklappenventil) unterbrochen.

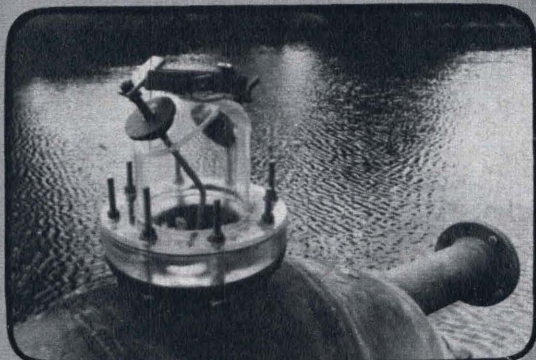
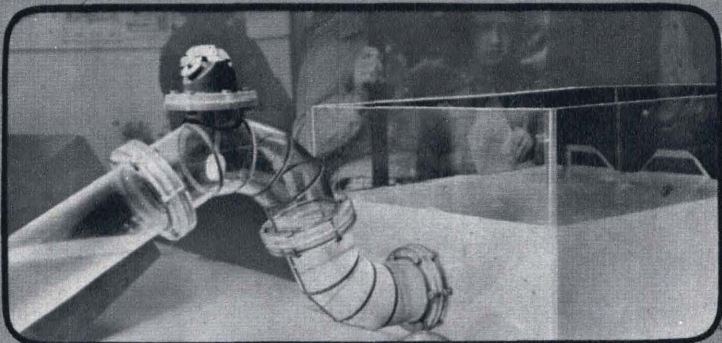
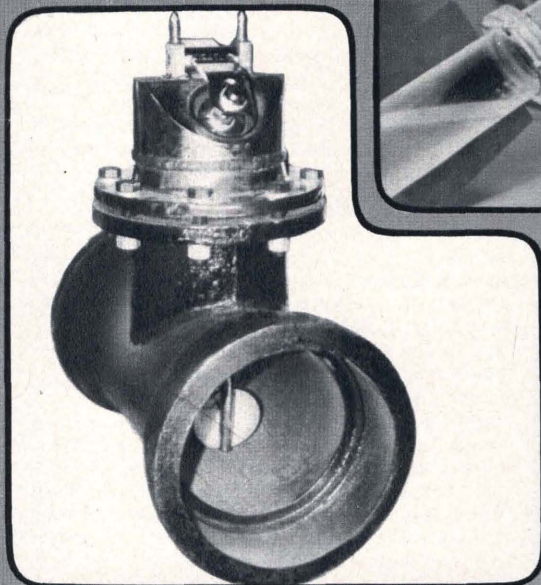
2 Doppelklappenventil
Beim Fördern schließen die Ventilklappen durch den Strömungsdruck auf den Staukörper die Lufteintrittsöffnungen hermetisch ab. Bei Pumpenstillstand wird das Ventil durch das Eigengewicht bzw. durch den umgekehrten Strömungsdruck sofort aufgerissen und Luft kann einströmen.

weniger Materialeinsatz als die bisher bei uns verwendeten rückströmverhindernden Armaturen herstellen.
(Eine Ventilgröße kann im Gegensatz zu den querschnittsabschließenden Armaturen für mehrere Druckrohrleitungsdurchmesser eingesetzt werden.)
Nach Vergleichsuntersuchungen an herkömmlichen Anlagen ergaben sich bei Einsatz dieser Heberkonstruktion bei großen Pumpstationen folgende Vorteile:
5 ... 8 Prozent Einsparung an Investitionskosten;
8 ... 10 Prozent Einsparung an Elektroenergie, wobei sich bei geringen Förderhöhen, wie sie meist bei Schöpfwerken üblich sind, bis zu 30 Prozent Elektroenergie einsparen lassen;
erhöhte Wettbewerbsfähigkeit unserer Pumpenindustrie auf dem Weltmarkt;
Freimachen von Importen aus dem kapitalistischen Ausland durch die Entwicklung eines funktionstüchtigen Be- und Entlüftungsventils.
Die Anlage stellt also Weltniveau dar und bei Projektangeboten von Pumpstationen kann bei einer Betriebszeit der Anlage von 2000 Stunden eine Elektroenergieeinsparung im Werte von 80 000 bis 100 000 Mark nachgewiesen werden.

Auftrag für Lehrlinge

Durch die sofortige Übergabe der Ergebnisse an den VEB Pumpen- und Verdichteranlagen Leipzig flossen die Forschungsresultate schnell in die Projektplanung ein. Jetzt kam es darauf an, das entwickelte selbsttätig be- und entlüftende Doppelklappenventil in der Praxis und nicht nur im Labor zu erproben und in die Produktion zu überführen. Mit dem Funktionieren dieses Ventils, das als das Herzstück einer jeden Heberauslaßleitung bezeichnet werden kann, steht oder fällt ihre Anwendung bei Pumpstationen. Es mußte also ein Betrieb gefunden werden, der die gewonnenen Erkenntnisse und untersuchten Wirkprinzipien in ein leistungsfähiges und produktionsreifes Doppelklappenventil umwandelte, um der Praxis den Prototyp eines voll funktionsfähigen Be- und Entlüftungsventiles zur Verfügung stellen zu können.

Dabei half uns ein FDJ-Kollektiv aus dem VEB MAW Keulahütte Krauschwitz, das aus fünf Lehrlingen, einem Lehrausbilder und einem jungen Ingenieur besteht. Aber nur solche Lehrlinge konnten mitarbeiten, die sowohl die schulischen Leistungen (z. B. technische Zeichnungen zu lesen), als auch die Bereitschaft mitbrachten, über ihre normale Arbeitszeit hinaus am Jugendobjekt mitzuarbeiten. Es wurde zwischen dem Studentenkollektiv und dem Lehrlingskollektiv mit den jeweiligen staatlichen Leitungen eine schriftliche Vereinbarung über die Zusammenarbeit am Jugendobjekt getroffen. Diese Vereinbarung enthielt nicht nur die fachliche und terminliche Aufgabenstellung, sondern gleichzeitig einen Plan über die gesellschaftliche Arbeit, das gegenseitige Kennenlernen und den Austausch fachlicher Probleme.

rechts: Modell der Heberauslaßleitung; unten rechts: Doppelklappenventil; unten links: Doppelklappenventil in produktionsreifer Form an einem Rohrleitungsteil

Ergebnisse

Die Lehrlinge entwickelten termingerecht und in hervorragender Qualität den Prototyp eines Doppelklappenventils, das in großtechnischen Versuchen, die beide Kollektive gemeinsam durchführten, getestet wurde und voll funktionssicher ist. Die gegenseitigen Besuche beider Kollektive im VEB MAW Keulahütte Krauschwitz und an der Sektion Wasserwesen sowie die ständigen Kontakte halfen uns, die Bedingungen im Betrieb beim Kampf um die Planerfüllung kennenzulernen, die vielen praktischen Erfahrungen der Arbeiter in die Aufgaben einfließen zu lassen, pünktlich zu sein und auch mal ein paar Stunden mehr dranzuhängen, halfen uns auch, den Klassenauftrag „Studium" besser zu erfüllen. Und die jungen Arbeiter lernten Fragen der Wissenschaft und Technik besser kennen.

Die praxisnahe Ausbildung und Erziehung von Studenten in Jugendobjekten ist bei uns an der Sektion keine Einzelaktion. Im Jugendobjekt „Heidemühlenteich Oelsa" wurden von einem FDJ-Kollektiv Vorschläge zur Sanierung eines Gewässers gemacht. Dadurch blieb der Gemeinde Oelsa das Naherholungsgebiet erhalten. Und die erfolgreiche Arbeit des Jugendobjektes „Informationsverarbeitung unterirdisches Wasser" wurde auf der XVIII. ZMMM in Leipzig mit dem „Wissenschaftspreis des FDJ-Zentralrates" ausgezeichnet. Das kann für uns nur bedeuten, auf diesem Weg weiter voranzugehen und unsere Arbeiten noch effektiver zu gestalten.

Nachtrag

Auf der XVIII. ZMMM in Leipzig, auf der unser Kollektiv mit der Messemedaille ausgezeichnet wurde, interessierten sich viele Nutzer für die Neuentwicklung und fragten, wann das Doppelklappenventil gebaut wird. Wir mußten ihnen jedoch antworten, daß wir trotz unserer zahlreichen Bemühungen noch keinen Herstellerbetrieb der einschlägigen Branche für das einfache und für den Export wichtige Doppelklappenventil gefunden haben.

Nachtrag der Redaktion

Wir erfuhren inzwischen, daß das Exponat „Heberauslaßleitung" für die zentrale „NTTM" (entspricht unserer MMM) in Moskau vorgesehen ist. Wir möchten den Jugendfreunden dazu gratulieren. Eine wichtige Frage ist aber noch offen. Wer wird ab wann das Doppelklappenventil produzieren? Diese Frage möchten wir an das Ministerium für Schwermaschinen- und Anlagenbau stellen.

Fotos: Stopsack

Kurz vor dem XXV. Parteitag der KPdSU besuchten Dietrich Pätzold (Text) und Stepan Ormanjan (Bild) eine Jugendbrigade in Jerewan, der Hauptstadt der Armenischen SSR, der kleinsten der Sowjetrepubliken.

Armenien: auf den politischen Karten gehört es noch zu Europa, auf der Post zahlt man schon den Pakettarif für Asien. Festlandsbrücke zwischen zwei Kontinenten. Wenn diese Kontinente sich bewegen, bebt hier die Erde, ab und an, meist kaum merkbar. Doch 1926 zerstörte ein Erdbeben im Norden der Republik, bei Leninakan, zwölf Dörfer bis auf die Grundmauern.
Ob es die Menschen hier manchmal nicht überkommt, sie nicht lieber abreisen wollen, irgendwohin, wo die Erde ruhiger ist?
Wir fragen danach am Feierabend vor dem Jerewaner „Armelektrosawod". „Wegfahren?" Boris, Dreher im Werk, lacht: „Nein! Wohin denn auch?" Nun, Arbeit gäbe es doch genug in diesem großen Land. „Hier etwa nicht?" fragt Artur, der Brigadier. Keiner will weg. Saro, gerade aus der Armee zurück, wird im Frühjahr hier seine Anahid heiraten, und Boris wird sich seine Wohnung, auf die er so lange gewartet hat, einrichten. Hier, und nicht anderswo, suchen sie ihr Glück, gerade hier...

...wo die Erde dreimal bebt

Blumen und neue Technik

Im „Armelektrosawod" werden Generatoren hergestellt, Transformatoren, mobile Umspannstationen, Elektromotore und Haushaltskühlschränke. Käufer dafür finden sich in 63 Ländern der Erde. Kein Wunder also, daß dieses Stammwerk der Produktionsvereinigung (Kombinat) „Armelektromasch" einer der führenden Elektrotechnikproduzenten in der Sowjetunion ist – auf alle Fälle das Werk Nr. 1 dieser Branche im Transkaukasus. Gegründet wurde es in den Jahren des Großen Vaterländischen Krieges; da wurden Flugzeugarmaturen gebraucht. Heute erinnert noch die übergroße Betriebsgärtnerei an jene Zeit, als die Arbeiter wochenlang nicht nach Hause kamen und das Werk zur Selbstversorgung übergegangen war: Gemüse und Kartoffeln wurden auf dem Werksgelände angebaut, Schweine gehalten – und Blumen gezüchtet. Damit die Väter und Bräute wenigstens symbolisch die Gräber der an der Front Gefallenen schmücken konnten.
Jetzt arbeiten hier mehr als 10 000 Arbeiter, etwa 3000 davon sind Komsomolzen. „Wenn das Werk also den Plan nicht erfüllt", kommentiert Karlos Petros-

jan, der Komsomolsekretär des Kombinates, diese Zahlen, „gehen mindestens 30 Prozent auf das Schuldkonto unserer Jugendorganisation." Eine schwerwiegende Einsicht, denn in den letzten Jahren hatte das „Armelektrosawod" Schwierigkeiten mit der Planerfüllung! „Besonders die neue Technik machte zu schaffen. Eine höhere Norm, anfangs meist weniger Geld, weil die Bedienung der Automaten noch nicht so klappte – da wollten die älteren Arbeiter nicht recht ran. Wer sein Leben lang gearbeitet hat, schwer gearbeitet, dem fehlt einfach die Energie, neu anzufangen. Also mußten wir Komsomolzen das Neuland fruchtbar machen, als erste die neue Technik einsetzen." Das war einfacher gesagt, als getan. Und wollte nicht recht klappen. Bis man dann eine Idee hatte. 1970, als der neunte Fünfjahrplan anlief, wurden im Werk die ersten Jugendbrigaden gegründet: die besten Jugendfacharbeiter in ein Kollektiv, besonders hohe Planauflagen, eine komplizierte Technik. „Eine der ersten war die Jugendbrigade von Artur Mkrtschjan", erinnert sich Karlos. „1971 erkämpfte sie im innerbetrieblichen Wettbewerb den 1. Platz.

Der Ehrenwimpel auf der Drehmaschine von Artur war damals für uns so etwas wie ein Siegesbanner: die Jugendbrigaden hatten ihre erste Feuertaufe bestanden." Andere Brigaden folgten dem Beispiel (heute gibt es 59 Jugendbrigaden im Werk), mit der Planerfüllung ging es aufwärts.

Wir aber steigen drei Treppen hinab, aus dem Komsomolbüro in die Halle 9, wo Arturs Dreher-Brigade an den Generator-Wellen arbeitet.

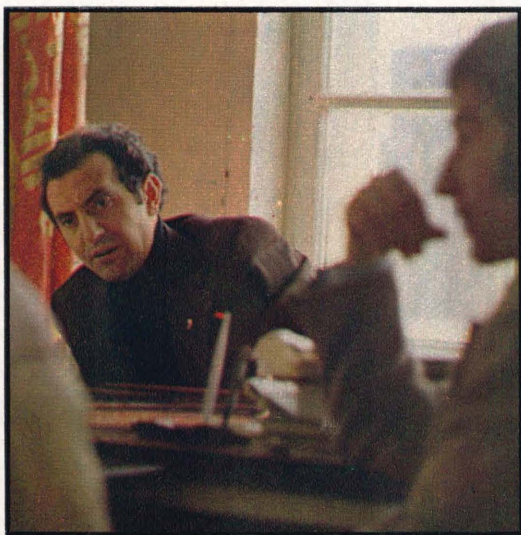
1 . . . und wir ehren sie, indem wir uns nützen: Die Jugendbrigade Artur Mkrtschjan erfüllt ihre Norm Monat für Monat mit 120 bis 130 Prozent – auch für das chilenische Brigademitglied

2 Schneeballschlacht vor der Kulisse Jerewans, der erdbebensicher gebauten Stadt

Was sofort auffällt *(und was später erzählt wird)*

Es ist gerade Frühstückspause. Rafik Monosjan, Sekretär der Abteilungskomsomolorganisation, macht uns bekannt.

Was sofort auffällt: Den Namen „Chatschaturjan" gibt es gleich dreimal in der 9-Mann-Brigade. Warush heißt so, Saro und Dacho. Keiner aber ist mit dem berühmten Komponisten verwandt.

Was weiter auffällt: Jeder der neun hat zwei oder gar drei Berufe erlernt. Schleifer, Dreher, Schlosser, auch Fräser und Automatendreher. „Wenn da mal einer ausfällt", erklärt Warush, „kann ein anderer von uns für ihn einspringen, seine Maschine mitbedienen." *(Lipo erzählt mir später, daß Warush jetzt die Schule für Marxismus-Leninismus beim Stadtparteikomitee besucht. Sein vierter Beruf.)* Kommt es denn oft vor, daß jemand bummelt? „Bummeln geht eigentlich gar nicht!" Lipo lacht: „Wir arbeiten nach dem Taktsystem. Wenn ich trödle, kann Warush nicht weitermachen, und schließlich schafft die ganze Brigade an diesem Tag ihre Norm

nicht." *(Rafik erzählt mir später: „Die Brigade erfüllt ihren Monatsplan ständig mit 120 bis 130 Prozent. Bereits seit Mai 1975 arbeitet sie nach den Kennziffern von '76".)* Ob denn das Geld stimmt? Dacho ist zufrieden: „280 Rubel im Monat, manchmal sogar mehr." *(Dacho erzählt mir später, daß er früher in der 6. Abteilung gearbeitet habe, nur „unter Alten". Als dann in Arturs Brigade ein Platz frei wurde, kam er und bat: Nehmt mich auf. Doch freigeworden war ein Platz am Automaten, mit hoher Norm und wenig Geld, bevor man sich eingefuchst hat. Dacho wollte aber bald heiraten. Da hat Boris ihm seine Drehmaschine gegeben, sich selbst aber an den komplizierten Automaten gemacht.)*

Was außerdem auffällt: Alle neun in der Brigade haben irgendeine gesellschaftliche Funktion. Dacho ist im Betriebssportklub, Meister bei den letzten Leichtathletikwettkämpfen des Werkes. Warush ist stellvertretender Abteilungskomsomolsekretär. Saro ist Leiter des Abteilungs-Operativstabes des Komsomols, Nico sogar im Operativstab des Werkes. *(Warush erzählt mir später, daß sechs von ihnen Kommunisten sind, Mitglieder der KPdSU. In Kürze soll auch noch Lipo als Kandidat aufgenommen werden.)*

3 Artur und Warush – Genossen
4 Karlos Petrosjan, Komsomolsekretär des Kombinates: „Wenn der Plan nicht erfüllt wird, gehen mindestens 30 Prozent auf das Schuldkonto unserer Jugendorganisation."

Was auch auffällt: die Auszeichnungen an der Wand im Brigadeaufenthaltsraum. Diplome, Urkunden. Ein Foto mit Nico vor dem Ehrenbanner des Werkes: ausgezeichnet mit der Medaille „Junger Gardist des Kommunismus" in Gold, nachdem er seinen Fünfjahrplan in drei Jahren geschafft hatte. *(Nico erzählt mir später: „Wäre die Medaille aus echtem Gold – ich hätte sie in neun Stücke zersägt. Jeder aus der Brigade hat seinen Anteil daran: daß ich morgens immer genug Material an der Drehmaschine liegen hatte, daß es keine Wartezeiten für mich gab!")*

Was man gleich spürt: Keiner will weg aus dieser Brigade! Obwohl sie nicht mehr die beste Jugendbrigade sind, was die Planerfüllung und das Geld angeht; die Brigade vom Wladimir Mkrtschjan – kein Verwandter vom Artur, lediglich ein Namensvetter – erfüllt ihren Monatsplan mit 160 bis 170 Prozent. *(Von Saro, dem jüngsten, wird später erzählt, daß er ohne Facharbeiterabschluß in die Brigade gekommen sei. Man habe ihn trotzdem aufgenommen. Nach dem Armeedienst als Spezialist zurückgekehrt, wurde ihm ein Patz in Wladimirs Brigade angeboten, besser bezahlt. Doch er blieb hier. „Wegen des Kollektivs", wie er sagt.)*

Mehr fällt vorerst nicht auf. Die Pause ist zu Ende. Die Jungs müssen an die Arbeit, und wir sind beim Produktionsdirektor angemeldet.

Wer zuerst kommt ...

Petros Manweljan, 40 Jahre, zählt sich schon zu „den Alten" (das Durchschnittsalter der Belegschaft liegt bei 28 Jahren), doch ist er der jüngste unter den Direktoren des Werkes. 1957 hat er das Jerewaner Polytechnische Institut, das den Namen „Karl Marx" trägt, abgeschlossen und seitdem, nunmehr schon 19 Jahre, im Werk gearbeitet. Als Konstrukteur, Chefingenieur, Leiter der Konstruktionsabteilung und schließlich als Stellvertretender Kombinatsdirektor und Direktor für Produktion.
Seine eigentliche „gesellschaftliche Tätigkeit" aber, sagt er, habe im Komsomol begonnen, dem er 1949 beigetreten ist. Schon in der Schule hatte er Komsomolfunktionen, war dann zwei Jahre am Polytechnischen Institut stellvertretender Komsomolsekretär der Institutsleitung. Auch seine Arbeit im Werk begann als Sekretär der Komsomolleitung der Konstruktionsabteilung. 1962 sei er dann „auf Empfehlung des Komsomol" in die Partei eingetreten. Genosse Manweljan ist stolz darauf, daß man ihm damals den Komsomolausweis, der eigentlich zurückgegeben werden muß, zum Andenken an seine Arbeit geschenkt hat.

Was er zur Arbeit der Jugend im Werk sagen kann? „Einerseits erleichtert deren Enthusiasmus die Arbeit, andererseits fehlt natürlich viel von der Erfahrung der ‚Alten'. Doch wenn es um Sondereinsätze, Überstunden geht, ist es die Jugend, auf die wir uns verlassen können!" Die Arbeit der Komsomolleitung im Werk? „Oft kommt Karlos zu mir und verlangt: Gib uns eine schwere Aufgabe! Ein Beispiel: die Arbeit für die BAM. Die BAM-Aufträge wurden zum Jugendobjekt erklärt. Und das Ergebnis: Wir konnten alle Aggregate vorfristig an die Trasse schicken. Denn die besten Jugendbrigaden übernahmen die BAM-Aufträge, überall im Werk wurden die mit der Aufschrift ‚Für die BAM' versehenen Materialien und Einzelteile sofort bearbeitet und montiert."

Und das Neuererwesen? „Im Werk arbeitet eine Filiale der Gesellschaft ‚WOIR' (Allunionsgesellschaft für Erfindungs- und Neuererwesen). Besonderen Wert legen wir auf die Mitarbeit der Jugend. Denn wer schon mehrere Neuerervorschläge realisiert hat, der bleibt erfahrungsgemäß dabei. Aber wer zum ersten Mal kommt, den müssen wir halten: Und wenn der Nutzen des ersten Neuerervorschlages noch so gering ist, müssen wir gerade den unterstützen und fördern!"
Arturs Brigade macht in jedem Jahr durchschnittlich vier Neuerervorschläge mit einem Nutzen von etwa 1000 Rubel. Alexander zum Beispiel hatte vor zwei Jahren vorgeschlagen, über den Drehmaschinen kleine Elektroflaschenzüge anzubringen, damit nicht immer auf die Kranbrücke gewartet werden muß. Das erfuhr ich natürlich erst, als wir wieder unten in der Halle 9, in Arturs Brigade waren.

Kranfahrer Bego und seine Königin

Auch nach Alexanders Neuerervorschlag, der schon längst in die Tat umgesetzt ist, wird die Kranbrücke noch gebraucht. Selten, doch wenn gerade der Kranführer nicht da ist, kommt es zu

5 Die Jugendbrigade (von links nach rechts): Warushan Chatschaturjan, 26 J., genannt Warush; Şaro Chatschaturjan, 23 J.; Dachan Chatschaturjan, 24 J., genannt Dacho; Artur Mkrtschjan, 32 J.; Arak Awetisjan, 24 J., genannt Boris; Alexander Ceropjan, 27 J., genannt Alek; Beglart Oganisjan, 25 J., genannt Bego; Nicoros Alwadshan, 27 J., genannt Nico

6 Boris und Dacho – Freunde seit der Sache mit dem Automaten
Fotos: Ormanjan (6); Sarkisjan (3)

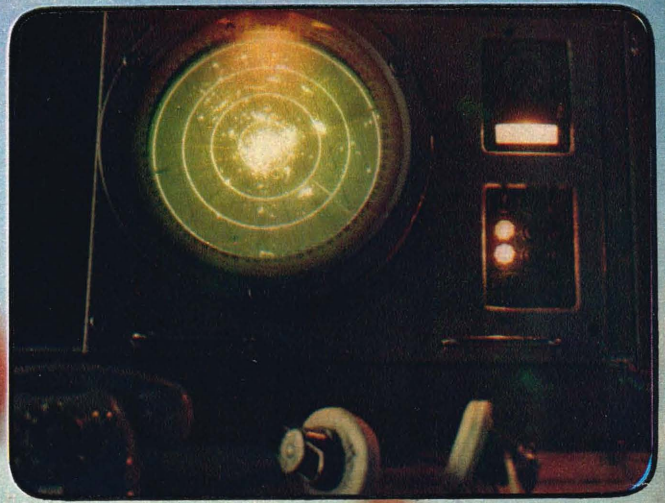
Wartezeiten. Also schlug der Komsomoloperativstab vor: Legt selbst die Kranführung ab. Und Bego blieb jeweils zweimal in der Woche noch eine Stunde nach Arbeitsschluß im Werk. Bekommt er nun dafür mehr Geld?

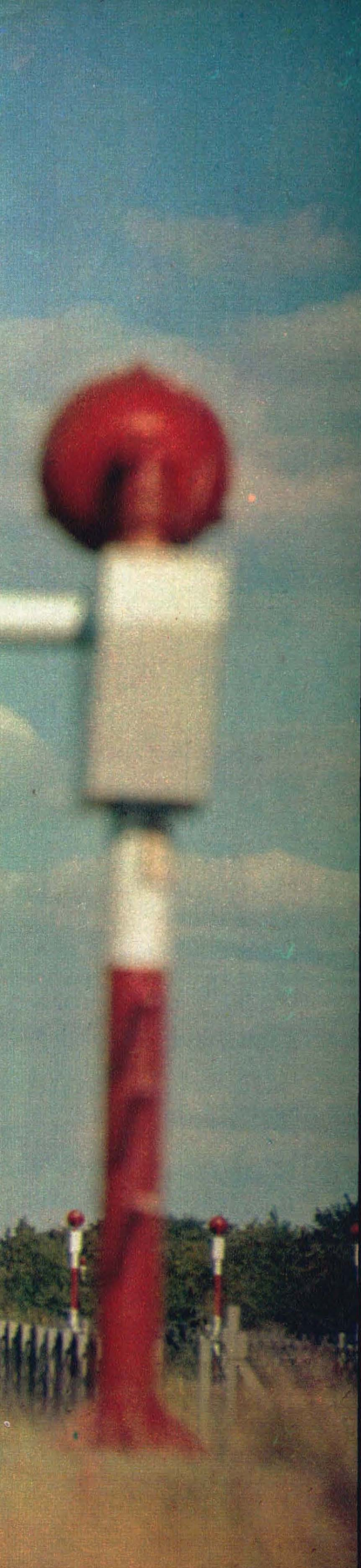
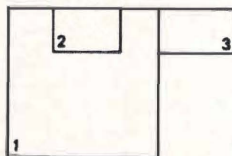
„Nein!" Warum hat er dann am Kranführerlehrgang teilgenommen? „Wir hatten zuviel Ausfallstunden durch den Kran, das brachte die ganze Brigade in Schwierigkeiten."

Bego ist verheiratet (wie alle in der Brigade, außer Saro, der – wie wir schon wissen – im Frühjahr heiraten will), hat drei Kinder, wohnt mit seiner Familie und seiner Mutter in einer Drei-Zimmer-Neubauwohnung in „Bangladesh", dem neuen Stadtteil im Süd-Westen Jerewans, für den gerade der Grundstein gelegt wurde, als Bangladeshs Volk sich befreite. Um das Angenehme (eine Brigadefeier) mit dem Nützlichen (unsere Reportage) zu verbinden, wird bei Bego eine Extra-Feier organisiert – ganz im Stile der umwerfenden transkaukasischen Gastfreundschaft.

Die ganze Brigade ist gekommen, nur einer fehlt, fehlt immer: Jener chilenische Genosse, Mitglied des Chilenischen Kommunistischen Jugendverbandes, für den die Brigade Monat für Monat die Norm miterfüllt. Allen, mit denen wir sprachen, war das so selbstverständlich, daß kaum ein Wort darüber verloren wurde.
Vor dem zweiten Toast (der hier immer den Eltern gilt, weil, wie Artur erklärt, danach der Alkohol seine Wirkung tut) frage ich Begos Frau Tagohi – die „Königin", wie der Name in der Übersetzung lautet – ob sie denn nicht lieber einen König hätt' heiraten wollen? Nein, lacht die unlängst ausgezeichnete Arbeiterin aus der Jerewaner Handschuhfabrik, sie sei glücklich mit ihrem Bego und achte dessen Arbeit. Und Schawarsch, Begos 7jähriger Sohn, verrät mir leise, daß er Kranfahrer werden will, wie sein Vater, der ihn ab und zu mit ins Werk und hoch hinauf auf den Kran nähme.

Dreimal bebt die Erde

Bego wurde 1950 geboren. In jenem Jahr schrieb Johannes R. Becher am 21. April in sein Tagebuch: „Dreimal bebt die Erde im Leben des Menschen. Das erste Mal bebt die Erde, wenn der Mensch sich seiner bewußt wird und wenn er erkennt, was es heißt: ein Mensch zu sein. Da neigt sich die Erde vor der Größe des Menschen und bebt das erste Mal. Das zweite Mal bebt die Erde, wenn der Mensch sich erhebt über das Schicksal und erkennt, daß er des Schicksals Macht ist – da neigt sich die Erde vor der Allmacht des Menschen und bebt das zweite Mal. Das dritte Mal bebt die Erde, wenn der Mensch zum Menschen findet und die Menschen verkünden: Die Welt verändern wir. Da bebt im Vorgefühl einer neuen Fruchtbarkeit die Erde zum dritten Mal."
Ich erhebe mein Glas: „Trinken wir auf den Frieden, daß keiner vor der Zeit abreise, dorthin, wo die Erde ruhiger ist!"

Wir begleiten
ein Flugzeug
auf
seinem Flug von
Berlin-
Schönefeld
nach Prag

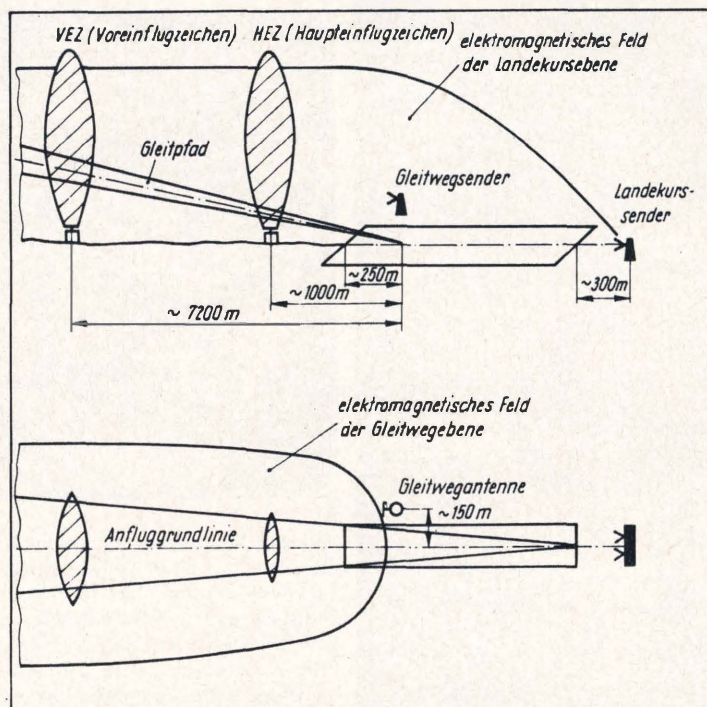
SAFETY FIRST-
SICHERHEIT ZUERST

Zu den Flugvorbereitungen der Besatzung gehört eine gründliche Information über die Wetterlage und Wetterentwicklung auf der Flugstrecke.
Diese meteorologische Streckenberatung wird von der Flugwetterwarte in mündlicher Form als Konsultation durchgeführt. Schriftlich erhält die Besatzung eine sogenannte „Flight meteorological docomentation".
Flugwetterwarten sind dem internationalen Meteorologischen Dienst angeschlossen. Spezielle Fernschreibanschlüsse, Bildfunkgeräte und Wetterradaranlagen sorgen dafür, daß stets aktuelle Wetterinformationen vorhanden sind.
Nach der Wetterberatung geht der Pilot zum Flugsicherungsdienst.
Der Flugsicherungsberatungsdienst, international „Briefing" genannt, unterstützt die Besatzung bei der Aufstellung des Flugplanes, indem er alle notwendigen Unterlagen zur Verfügung stellt. Eventuelle Änderungen von kurzer oder längerer Dauer auf der betreffenden Flugroute sind hier zu erfahren. Zum Beispiel können Navigationsanlagen wegen Wartungsarbeiten zu bestimmten Zeiten außer Betrieb sein, ein bestimmter Teil der Rollbahn auf dem Ausweichhafen ist wegen Bauarbeiten gesperrt, oder ein ausländischer

1 TU 134 im Landeanflug beim Überflug des Calvert-Befeuerungssystemes
2 Schirmbild einer Flugsicherungsradaranlage
3 Flugsicherungskontrolleure bei der Arbeit

Staat hat bestimmte Gebiete für Durchflüge gesperrt.
Die „Briefing"-Dienste der einzelnen Staaten stehen untereinander in fernschriftlicher Verbindung. Mittels sogenannter „Notam's" (Abk. aus „Notices to airman"), das sind Fernschreiben, die nach einem internationalen Codesystem verschlüsselt sind, werden die Informationen ausgetauscht. Hat sich der Pilot über seine Flugroute informiert, schreibt er seinen Flugplan und gibt ihn mindestens 30 Minuten vor der voraussichtlichen Startzeit ab.
Was ist nun ein Flugplan? Vereinfacht gesagt, ein Formular,

welches nach einem bestimmten System in 19 Felder unterteilt wurde. In jedes dieser Felder kommt eine Information, die diesen einen Flug betrifft. Dazu gehören u. a. die Liniennummer des Fluges, Flugzeugtyp, Flugroute mit Geschwindigkeits- und Höhenangaben, Startflughafen und voraussichtliche Startzeit, Landeflughafen mit voraussichtlicher Landezeit und Ausweichflughafen.
Die Durchschrift erhält der Pilot, das Original verbleibt beim „Briefing" zur weiteren Bearbeitung. In umgesetzter Form wird dieser Flugplan vom Briefingdienst an alle Flugsicherungsdienste, die mit diesem Flug in Berührung kommen, per Fernschreiben gesandt. Die entsprechenden Dienste können hieraus für ihre Arbeit alle sie interessierenden Informationen entnehmen und das Flugzeug für einen zügigen Flugverlauf einplanen. Und noch einen wesentlichen Sicherheitsfaktor erfüllt der Flugplan. Sollte infolge eines Defektes ein totaler Funkausfall im Luftfahrzeug auftreten, so wird streng nach diesem Plan weitergeflogen. Die Flugsicherungsdienste leiten den übrigen Luftverkehr so, daß die Maschine mit Funkausfall sicher an ihr Ziel gelangt.

„Schoenefeld-Tower"

Der Flugsicherungsdienst wird in verschiedene Bereiche unterteilt. Wir wollen nur diejenigen betrachten, die für einen Flug nach Prag in Frage kommen. Die Verbindungsaufnahme zum Flugzeug erfolgt über UKW-Funksprechverkehr. Im Weltluftverkehr wird im allgemeinen Englisch gesprochen. Um den Sprechverkehr zu vereinheitlichen, gibt es eine sogenannte „Phraseologie für den Luftverkehr".
Dieser Sprechverkehr richtet sich nach den Empfehlungen der ICAO (International Civil Aviation Organization), einer Sonderorganisation der UNO und für Fragen des Luftverkehrs zuständig.

4 **Schema des ILS am Boden**

Die erste Funkverbindung zwischen dem Luftfahrzeug und der Flugsicherung wird in den meisten Fällen mit dem Kontrollturm aufgenommen. Der Kontrollturm, „Tower" genannt, ist u. a. für sämtliche Rollbewegungen auf dem Flughafen verantwortlich. Hier wird auch die Startrichtung für das Flugzeug festgelegt. Die Entscheidung hängt im wesentlichen von den Windverhältnissen und der Verkehrslage ab. Der „Tower" läßt die Flugzeuge landen und starten und übergibt sie ab einer bestimmten Höhe an den nächsten Flugsicherungsdienst.
Sehen wir uns dies nun an einem Beispiel an. Die Passagiere sind eingestiegen und werden bereits von der Stewardeß begrüßt. Unsere Maschine meldet sich über Funk bei „Schoenefeld-Tower" und erbittet die Anlaßfreigabe. Nach dem Anlassen der Triebwerke wird die Rollfreigabe eingeholt. „Schoenefeld Tower ... this is IF 610 ... request taxi clearance" (Schönefeld Turm ... hier ist IF 610 ... erbitte Rollerlaubnis). Die Antwort: „IF 610 ... this is Schoenefeld Tower ... you are cleared to taxi into holding-position 25 R via taxiway K" (IF 610 ... hier ist Schönefeld Turm ... das Rollen in die Halteposition 25 R über den Rollweg K ist erlaubt). Die Besatzung bestätigt nun die Freigabe der Flugsicherung. Während des Rollens bekommt sie von der Flugsicherung die Abflugfreigabe.
Hierin wird mitgeteilt, wie das Luftfahrzeug nach dem Start zu fliegen hat. Vor dem Abflug führt die Besatzung noch einen „Check" durch. Nach einem festgelegten System erfolgt eine Überprüfung der Anlagen. Ist diese Kontrolle erfolgreich beendet, darf mit Genehmigung des „Tower" auf die Startbahn gerollt werden, und der Start kann beginnen. Nach Erreichen einer festgelegten Höhe wird das Flugzeug von den Flugsicherungskontrolleuren des „Tower" an die Kollegen vom „Approach", so heißt der nächste Flugsicherungsdienst, übergeben.

Flug Berlin–Prag und die Flugsicherung

Der „Approach" oder Anflugkontrolldienst ist nötig, da im Nahverkehrsbereich eines Flughafens eine besonders hohe Verkehrsdichte herrscht. Sämtliche An- und Abflugverfahren werden hier durchgeführt. Mittels Radar- und Navigationsanlagen wird dafür gesorgt, daß keine Gefahrensituationen entstehen. Unsere abfliegende Maschine hat ein Abflugverfahren erhalten, wo die Funkfeuer „HM" in 2750 m und „BKW" in 3950 m zu überfliegen sind. Diese Höhenanweisungen erteilt der „Approach" auf Grund der Verkehrssituation und der angemeldeten Reiseflughöhe im Flugplan. Nach Koordinierung der Flugsicherungsdienste „Approach" und „Control" wird das Luftfahrzeug an den Flugsicherungskontrolldienst mit dem Rufzeichen „Cottbus-Controll" übergeben. Dieser Dienst leitet die Maschine in der internationalen Luftstraße A 4 bis an die Grenze zur ČSSR.

Eine Bodenorganisation wie die Flugsicherung verfügt über sehr viele hochwertige technische Anlagen. Betrachten wir nur das ungerichtete Funkfeuer (NDB) und das gerichtete Funkfeuer (VOR). Zielanflüge und Eigenortungen werden mit dem NDB durchgeführt. Diese Flugfunkfeuer arbeiten im Frequenzbereich von 255 kHz ... 415 kHz. Die Sendeleistung beträgt je nach Verwendungszweck (Platz- oder Fernfunkfeuer) 30 W ... 250 W. Im Gegensatz zum NDB arbeitet das VOR in einem Frequenzbereich von 112 MHz ... 118 MHz. Die Wirkungsweise eines VOR ist recht kompliziert. Beim VOR wird die Phasendifferenz zweier Signale, zwischen Bezugs- und Meßsignal, verglichen. Sie wird im Flugzeug ausgewertet und als Gradanzeige dem Piloten sichtbar gemacht.

Der heutige kontrollierte Luftverkehr wird hauptsächlich radargeleitet bzw. radarüberwacht. Im wesentlichen kommen Streckenradar-, Flughafenrundsichtradar- und Landeradaranlagen zum Einsatz. Das Prinzip der Radaranlagen beruht darauf, daß von einer sich bewegenden Antenne (meist rotierend) starke Hochfrequenz-Impulse gesendet werden. Die gleiche Antenne empfängt in den Sendepausen einen Teil der vom Beobachtungsobjekt (z. B. Flugzeug) reflektierten Impulsenergie. Dieser reflektierte Impuls wird in einem Empfänger verstärkt und optisch auf einem Sichtgerät angezeigt. Die Entfernung der Ziele ergibt sich aus der Zeitdifferenz zwischen den ausgesandten und empfangenen Impulsen.

Instrumentenlandesysteme (ILS), Sekundärradaranlagen sowie Entfernungsmeßanlagen vervollständigen die Bodenausrüstungen.

IF 610 is cleared to land!

Während die IF 610 sich der Grenze zur ČSSR nähert, bereiten die Flugsicherungskontrolleure von „Cottbus-Control" und „Praha-Control" telefonisch die Übergabe der Leitung des Luftfahrzeuges vor. Dies geschieht über dem Grenzfunkfeuer „HDO".

„Praha-Control" überwacht und leitet jetzt den Flug. Da der Flughafen Prag-Ruzyne nicht mehr weit ist, erhält die Maschine bald erste Sinkfreigaben. Es erfolgt eine Übergabe, diesmal im Sinkflug, an „Praha-Approach" und weiter an „Praha-Tower". „Praha-Approach" gibt Anweisung, daß die Landung mittels Instrumentenanflug mit Radarüberwachung durchgeführt wird. Das Instrumentenlandesystem besteht aus der Gleit- und Kurswegsenderanlage mit den Einflugzeichen. Der Landekurssender, welcher mit der Richtung der Mittellinie der Landebahn übereinstimmt, strahlt die Landekursebene aus. Die Antenne der Gleitweganlage steht seitlich der Landebahnmittellinie. Eine spezielle Strahlungscharakteristik gibt den Gleitweg an. Im Cockpit erfolgt die Auswertung mit einem Kreuzzeigerinstrument. Dieses Gerät zeigt dem Piloten an, wie er zu fliegen hat.

Die zum ILS gehörenden Einflugzeichen dienen zum Markieren bestimmter Entfernungen und Höhen auf der Anfluggrundlinie. Ihr Überflug wird im Flugzeug optisch und akustisch signalisiert. Gleichzeitig wird dieser Anflug mittels einer PAR-Anlage (Präzisions-Anflug-Radar) überwacht. Im Gegensatz zum Rundsichtradar wird keine rotierende Antenne verwendet. Zwei scharf bündelnde Antennen werden über einen bestimmten Winkelbereich hin- und hergeschwenkt. In der Horizontalebene erfolgt die Schwenkung der Azimutantenne innerhalb eines Winkels von 20°. Die Elevationsantenne schwenkt in der Vertikalebene innerhalb eines Winkels von 7°. Dadurch ist es möglich, den Anflugsektor genau zu überwachen. Bei einer bestimmten Entfernung vom Flughafen erhält das Luftfahrzeug von „Praha-Tower" die Landeerlaubnis. Zur Landefreigabe gehört eine Information über die entsprechenden Windverhältnisse. Ebenfalls wird dem Piloten mitgeteilt, auf welchen Rollwegen er die Start- und Landebahn zu verlassen hat. Der Kommandant bestätigt „IF 610 is cleared to land!" (IF 610 ist landebereit) und beginnt mit der Landung.

Ein altes Sprichwort der Fliegerei besagt: „Fliegen heißt Landen". Das verlangt von der Besatzung höchste Konzentration. Unter anderem müssen die Anfluggeschwindigkeit, Höhe, Kurs, Stellung der Landeklappen und die Fahrwerkverriegelung kontrolliert werden. Bei all diesen Aufgaben in der Zusammenarbeit zwischen der Besatzung und der Flugsicherung darf kein einziger Fehler unterlaufen.

Wenn das Flugzeug gelandet ist und die Start- und Landebahn verlassen hat, wird es vom Lotsenfahrzeug in Empfang genommen und zur Abstellplatte geleitet.

Die Passagiere sind sicher und schnell an ihr Reiseziel gelangt. Die Besatzung bereitet sich auf den Rückflug vor. **D. Grigoleit**

LASER 3

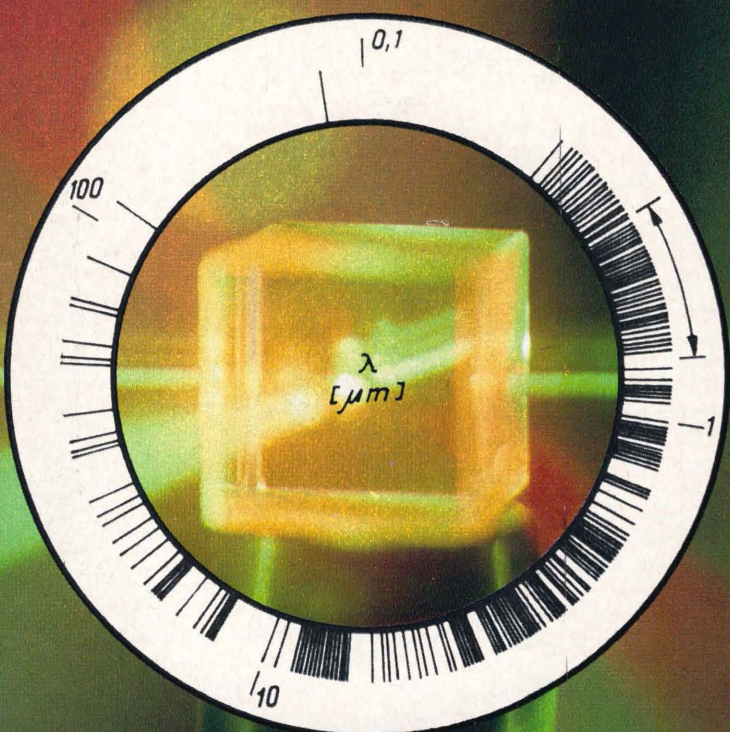
Gaslaser, Halbleiterlaser, Farbstofflaser

Wurden im ersten Teil (vgl. Heft 1/1976, S. 22 ff.) die physikalischen Grundlagen der Laser erläutert und im zweiten Teil (vgl. Heft 2/1976, S. 100 ff.) die Besonderheiten des Festkörperlasers behandelt, sollen nunmehr die Gaslaser vorgestellt werden.

Als aktives „Material" wird ein Gas (Edelgas oder Molekülgas) oder auch ein Metalldampf verwendet. Fast jedes Gas eignet sich, um Laserstrahlung zu erzeugen. Im allgemeinen gelingt es, ein bestimmtes Gas gleichzeitig oder auch nacheinander auf mehreren Wellenlängen arbeiten zu lassen. Heute werden in den wissenschaftlichen Laboratorien verschiedene Gaslaser benutzt zur Erzeugung von „Licht" im fernen Ultraviolett (Wellenlänge bei 0,1 μm), im Sichtbaren (Wellenlänge zwischen 0,4 μm und 0,8 μm) im Infraroten bis hin zu den Mikrowellen (300 μm Wellenlänge!) (Abb. S. 300).

Der Impulsbetrieb der Gaslaser ist, ähnlich wie bei dem Festkörperlaser, bevorzugt. Einige wenige Gaslaser arbeiten aber auch kontinuierlich.

So vielfältig wie die Gase, so vielfältig sind auch die Methoden, die „Besetzungsinversion" zu erzwingen. Zu diesen Methoden zählt u. a. das „Optische Pumpen" (vgl. Heft 2/1976) und ferner:

- Anregen der Gasatome bzw. Gasmoleküle durch freie Elektronen,
- Anregen durch Stöße zwischen einem Atom oder Molekül, das sich in einem höheren energetischen Zustand befindet, mit dem anzuregenden Atom oder Molekül („Stöße zweiter Art"),
- Anregen durch Trennen eines Moleküls beim Einstrahlen von Licht (Fotodissoziation),

– Anregen durch chemische Reaktionen.

Unter der Vielzahl der Gaslaser haben nur wenige eine besondere Bedeutung erlangt. Hierzu zählen vor allem der Helium-Neon-Laser (He-Ne-Laser), der Kohlendioxid-Laser (CO_2-Laser), der Argonlaser (Ar-Laser) sowie der Stickstoff-Impulslaser (N_2-Laser). Alle diese Laser werden in unserer Republik von verschiedenen Betrieben industriell gefertigt, beispielsweise vom VEB Carl Zeiss Jena, vom VEB Feinmechanische Werke Halle und vom Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau der Akademie der Wissenschaften der DDR.

Die kontinuierlich arbeitenden He-Ne-Laser, CO_2-Laser und Ar-Laser benutzen zur Anregung der Atome beziehungsweise Moleküle eine elektrische Entladung ähnlich der in einer Leuchtstoffröhre. Hierbei sorgen die in der Gasentladung vorhandenen freien Elektronen entweder direkt für die Anregung (Ar-Laser) oder aber sie versetzen die Atome oder Moleküle eines extra hinzugefügten Gases in einen höheren energetischen Zustand, so daß diese dann ihrerseits das „Laseraktive Gas" anregen können. Sowohl beim CO_2-Laser als auch beim He-Ne-Laser dient das Helium als hinzugefügtes Gas. Die Atome des Neon beziehungsweise die Moleküle des Kohlendioxids bilden das eigent-

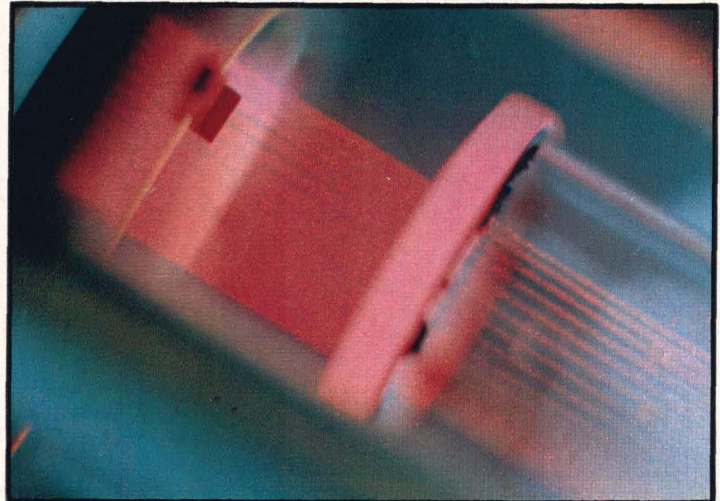
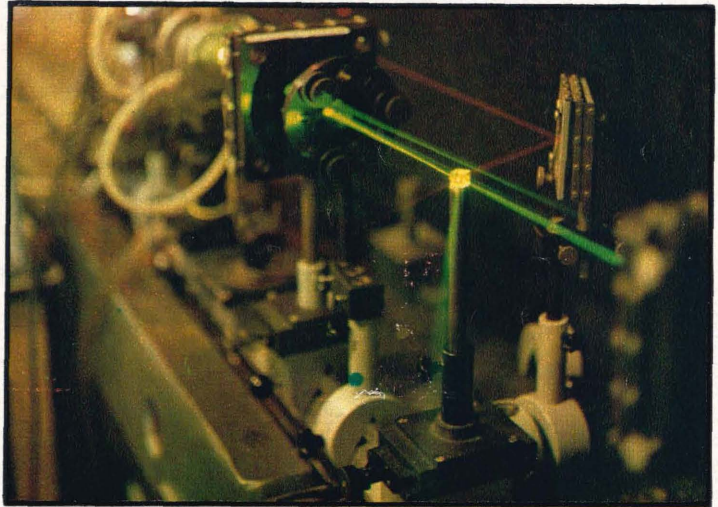
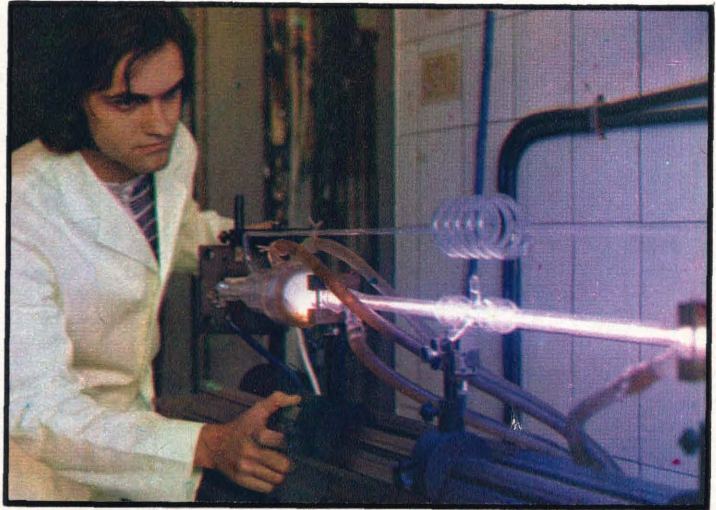
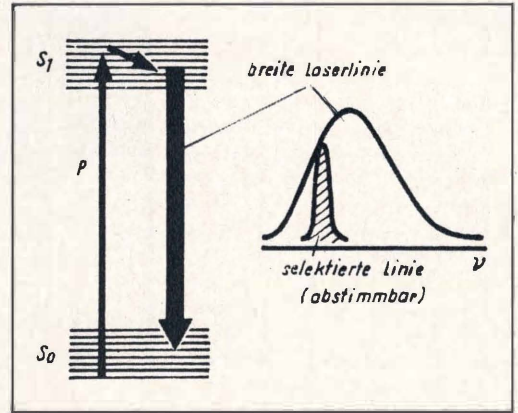
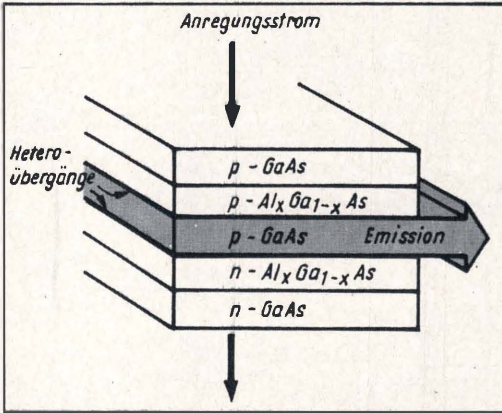



Abb. S. 300 Mit Gaslaser bisher erzeugte Laserstrahlung. Das mit ←→ gekennzeichnete Gebiet ist der sichtbare Teil des optischen Spektrums.

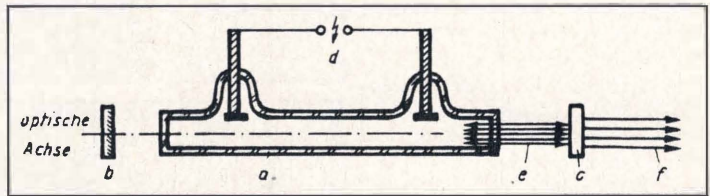
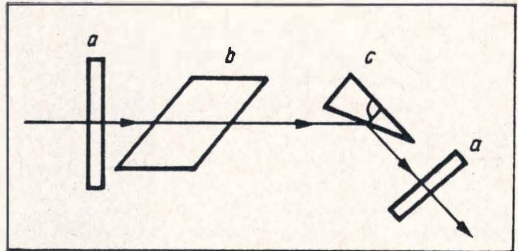
1 Versuchsaufbau eines Argon-Gas-Lasers

2 Aufspaltung des Laserstrahles in einem Glaswürfel

3 He-Ne-Laserstrahlen in einem Resonator.

liche laseraktive Medium. In seinen Einzelheiten ist der Mechanismus, der zur Besetzungsinversion führt, recht verwickelt, so daß im Rahmen dieses Artikels hierauf nicht eingegangen werden kann.

Wie schon in Teil 1 und 2 bemerkt, reicht die Erzeugung der Besetzungsinversion allein nicht aus, um einen „Laserstrahl" zu erhalten. Unbedingt nötig, insbesondere bei den kontinuierlich strahlenden Gaslasern, ist ein optischer Resonator, der aus einem Spiegelsystem gebildet wird. Im allgemeinen werden an die Spiegel sehr hohe Anforderungen gestellt, wie etwa ein Reflexionsgrad von nahezu 100 Prozent gerichteter Reflexion (Metallspiegel erfüllen diese Forderungen im sichtbaren Bereich des Lichtes nicht!) oder aber eine hohe Wärmebeständigkeit. Im CO_2-Laser z. B. müssen einige Kilowatt Strahlungsleistung von einer Fläche von etwa 1 cm^2 reflektiert werden. Das ist einige zehntausendmal mehr als die von der Sonne direkt auf 1 cm^2 zugestrahlte Leistung!

Die Tabelle zeigt einige wichtige Daten der eben skizzierten Gaslaser und einiger anderer Lasertypen. Wegen der großen Ausgangsleistung des CO_2-Lasers nennt man diesen gern das „Arbeitspferd" unter den Gaslasern!

Abb. 1 zeigt den Laboraufbau eines Ar-Lasers. Bei ihm wird die Gasentladung durch eine Gleichstromentladung aufrechterhalten.

4 Stark schematisierte Darstellung einer modernen GaAs-Halbleiter-Laser-Diode

5 Vereinfachtes Niveauschema eines Farbstoff-Lasers zusammen mit der spektralen Verteilung der emittierten Linie;
P – Pumpstrahlung

6 Schnitt durch einen Gaslaser (stark schematisiert) – a Glasrohr, c teildurchlässiger Spiegel, b Spiegel, d Spannungen von einigen kV, e hin- und herlaufende Lichtwellen, die den ganzen Raum zwischen den Spiegeln erfüllen, f ausgesandte Strahlung

7 Experimenteller Aufbau eines Resonators für einen abstimmbaren Farbstofflaser. a dielektrischer Spiegel, b Farbstoffküvette, c Prisma
Fotos: G. Kiesling

Die Gleichstromquelle muß hierzu bei einigen hundert Volt einen Strom von einigen zehn Ampere liefern. Nur ein Bruchteil dieser aufgewendeten elektrischen Leistung von einigen Kilowatt wird in grüne Laserstrahlung von einigen hundert Milliwatt umgesetzt.

Abb. 2 zeigt den Laserstrahl, der aus diesem Laser austritt. Er trifft auf einen Glaswürfel und wird hier geteilt. Der rote Lichtstrahl im Hintergrund stammt von einem He-Ne-Laser. In **Abb. 3** durchläuft ein solcher Strahl einen optischen Resonator mehrfach. Im Ergebnis verlassen diesen Resonator sehr viele Strahlen. Das Bemerkenswerteste an den Abbildungen ist, daß der

Gase als aktives Material

aktives Gas	Gas-zusätze	Wellen-länge µm	kont. Betr. = cw sonst Imp. Dauer nsec	Ausgangs-leistung W	Resonator-länge m	Strom-stärke A	Spannung kV	Gesamt-wirkungs-grad %	Bemerkungen
N_2	—	0,3371	30	150	1	200	50	10^{-5}	* Folgefrequenz 10 Hz
Ar	—	0,4579—0,5145	cw	2	0,3	20	0,2	0,1	* bis zu 45 % der Ausgangsleistung entf. auf die Linien 0,488 µm und 0,515 µm
Ne	He	0,6328	cw	0,015	0,7	0,02	5	0,01	*
		0,6328	cw	1					
		1,15	cw	0,002	0,7	0,02	5	0,001	*
		1,15	cw	1					
		3,39	cw	0,005	0,7	0,02	5	0,005	*
		3,39	cw	0,2					
CO_2	He, N_2, H_2O	10,6	cw	100	2	0,1	5	20	*

* Laser sind kommerziell erhältlich

Lichtstrahl trotz der langen Wege eng gebündelt bleibt. Das ist die typische, unmittelbar sichtbare Eigenschaft der Laserstrahlen. Diese Bündelung ist allerdings eng mit den anderen Eigenschaften der Laserstrahlung gekoppelt, wie hohe Monochromasie und eine Interferenzfähigkeit über Längen von einigen Metern. Natürliches Licht besitzt diese Fähigkeit bei brauchbarer Intensität nur über etwa 10 cm. Nutzt man diese besonderen Eigenschaften der Laserstrahlung, dann kann man erreichen, daß ein von der Erde ausgesendeter Laserstrahl auf dem Mond einen Durchmesser von nur 10 km hat.

Halbleiter-Laser

Als aktives Material dient ein Halbleiter. Das „Pumpen" erfolgt entweder durch Beschuß des Halbleiters mit schnellen Elektronen oder in geeignet dotierten Halbleitern mit einem p-n-Übergang durch direkten Stromdurchgang durch diese spezielle Diode. Besondere Bedeutung haben diese Dioden erlangt, da sie einerseits sehr klein sind (etwa 1 mm^3) und andererseits einen hohen Wirkungsgrad haben (einige zehn Prozent Wirkungsgrad).

Bei einem Stromdurchgang durch einen p-n-Übergang treffen Minoritätsträger, d. h. „Löcher", und Elektronen aufeinander. Sie rekombinieren unter Aussendung von Strahlung. Besonders geeignet als Halbleitermaterial ist das Galliumarsenid (GaAs) das mit Tellur (Te) dotiert wird, um n-leitendes Material zu erhalten, und mit Zink (Zn) dotiert wird, um p-leitendes Material zu erhalten. Heute können durch neueste Technologien Dioden hergestellt werden, die bei Zimmertemperatur kontinuierlich arbeiten und bei einer Wellenlänge von 0,84 µm (Infrarot) einige 10 mW Laserstrahlung abgeben. **(Abb. 6).**

Hervorzuheben ist noch, daß sich der ausgesendete Lichtstrom bei einer Änderung des elektrischen Stromes durch die Diode ebenso ändert wie dieser. Mit dieser Methode läßt sich leicht moduliertes Licht erzeugen mit Modulationsfrequenzen von einigen 100 MHz.

Farbstoff-Laser

Beim Farbstoff-Laser handelt es sich um einen optisch gepumpten Laser. Das aktive Medium sind komplizierte Farbstoffmoleküle, die in Alkohol oder Wasser gelöst sind. Das Pumpen erfolgt entweder mit einem Festkörperlaser oder auch mit Blitzlampen. In neuester Zeit ist auch der kontinuierliche Betrieb gelungen, wobei als Pumpe ein Argonlaser dient. Ein besonderer Vorteil der Farbstofflaser ist, daß sich die Laserwellenlänge über einen größeren Bereich abstimmen läßt. **(Abb. 7).** Man kann sich hier die gewünschte „Farbe" des Laserlichts aussuchen.

Wird nun der Resonator so gewählt, daß er nur für eine bestimmte Wellenlänge optimale Verstärkungsbedingungen bietet, dann wird nur diese Wellenlänge verstärkt und liefert schließlich die gewünschte Laserstrahlung. Ein Prisma oder wesentlich besser noch, ein Beugungsgitter, geeignet im Resonator angeordnet, ermöglicht, Wellenlängen selektiv, mittels Farbstoff-Laser abzustrahlen. Zur Änderung oder Einstellung einer gewünschten Wellenlänge oder „Farbe" wird das Gitter einfach gedreht **(Abb. S. 300).** In einem Gerät kann man heute so mit mehreren Farbstoffen einen Bereich von 0,33 µm (Ultraviolett) über das Sichtbare bis zu 1,2 µm (Infrarot) überstreichen.

Dr. L. W. Wieczorek
Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie

Operationen im Orbit

100km Höhe
1. kosm. Geschw.
28440km/h,
Umlaufbahn

Raumprojekt KOSMOLJOT

von Horst Hoffmann

Die sowjetische Raumfahrt nach dem XXV. Parteitag

30km Höhe
7920km/h
Trennung der Umlaufstufe von der Trägerstufe

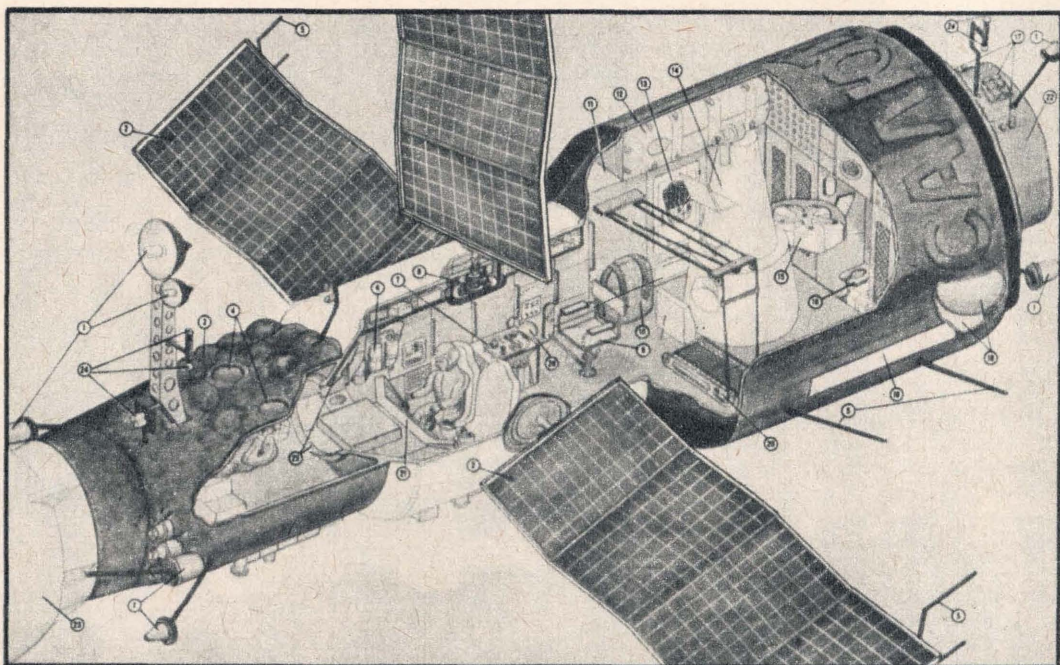
Abbremsen,
Einsteuern in die Abstiegsbahn,
Wiedereintritt in die Atmosphäre

Im Beschluß des XXV. Parteitages der KPdSU über die Hauptrichtungen der Entwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR in den Jahren 1976 bis 1980 heißt es: „Die Erforschung und Erschließung des Weltraums sind fortzusetzen. Zu erweitern sind Untersuchungen über den Einsatz von Mitteln der Raumfahrttechnik zum Erkunden von Naturschätzen auf der Erde, in der Meteorologie und der Navigation, im Nachrichtenwesen und für andere volkswirtschaftliche Zwecke." Zu Beginn des letzten Viertels unseres Jahrhunderts und des X. Fünfjahrplanes konnte die Sowjetunion Bilanz über 1000 Raumflugkörper ziehen. Anlaß für uns, Rückblick und Vorschau auf die Kosmonautik der UdSSR zu halten.

Landeanflug beider Stufen

Kosmodrom

Start des Kosmoljot von der Piste

2 Orbitalstation Salut 4

Kreisverkehr im Orbit

Seit dem Start von Sputnik 1 am 4. Oktober 1957 orientierte sich die sowjetische Raumfahrtforschung auf drei Richtungen, die bis heute verfolgt werden:

– Erforschen des erdnahen Raumes und seine wissenschaftliche und volkswirtschaftliche Nutzung mit Hilfe von unbemannten Satelliten. Auf diesen „Nahverkehrsstraßen" im All herrscht die größte Verkehrsdichte. In jenen „Kreisverkehr" gelangten etwa 92 Prozent aller sowjetischen Raumflugkörper.

– Erforschen des erdfernen Raumes und der Himmelskörper unseres Planetensystems mit automatischen Stationen. Auf diesen „Fernverkehrsstraßen" zum Mond, zur Venus und zum Mars gingen etwa fünf Prozent aller Raumflugkörper der UdSSR auf die Reise.

– Universelles Erforschen und allseitige Nutzung des Weltraumes mit Hilfe bemannter Raumschiffe und ständiger Orbitalstationen bezeichnete Leonid Breshnew als die „Hauptstraße" der sowjetischen Kosmonautik, die einen Anteil von knapp drei Prozent ausmachte.

Der Delegierte des XXV. Parteitages der KPdSU, Dr. Witali Sewastjanow, mit 81 Tagen Raumflugerfahrung der Spitzenreiter des Kosmonautenkorps der UdSSR, sagte uns in Moskau:

„Die Ära der Eroberung des Kosmos läßt sich mit allem Vorbehalt in drei Perioden einteilen. Am Anfang stand der Vorstoß in den Kosmos mit dem Ziel, die Fessel der Erdanziehung zu überwinden. Die zweite Etappe war eine ‚ungeduldige' Erforschung des Weltraums in allen möglichen und zugänglichen Richtungen. Sie umfaßte die Untersuchung sowohl des erdnahen Kosmos als auch der Erde und des Mondes aus dem Weltraum, ferner medizinisch-biologische Experimente und die Erforschung des menschlichen Verhaltens unter den Bedingungen des Raumfluges. In dieser zweiten Etappe wurde das Wissen vom Kosmos relativ gleichmäßig in allen Richtungen vorangetrieben. Mit der dritten Stufe begann eine einzige Hauptrichtung hervorzutreten: es galt und gilt jetzt, die Erde aus dem Weltraum zum Wohle der Menschheit besser kennenzulernen."

500 Sputniks in fünf Jahren

Besonders deutlich wird diese Orientierung an der Erfüllung des IX. Fünfjahrplanes der UdSSR (1971–1975), der zum bisher größten Aufschwung der Kosmonautik führte. Insgesamt starteten in diesem Zeitraum etwa 500 Raumflugkörper; darunter über 400 Forschungs- und Testsatelliten sowie mehr als 50 Anwendungssatelliten, die mittelbar und unmittelbar volkswirtschaftlichen Nutzen brachten. Die Flugprogramme aller zehn bemannten Sojus- und Salut-Unternehmen enthielten direkte Aufträge von 20 verschiedenen Unionsministerien und Wirtschaftsvereinigungen. Während dieser Experimente hielten sich 22 Kosmonauten 160 Tage im Raum auf, und neun von ihnen beobachteten 125 Tage lang die

Erde von Bord der Orbitalstationen. Allein Pjotr Klimuk und Witali Sewastjanow erforschten gründlich 8,5 Mill. km² sowjetischen Territoriums; 38 Prozent der Fläche dieses Riesenlandes.

Halbautomatische Orbitalstationen

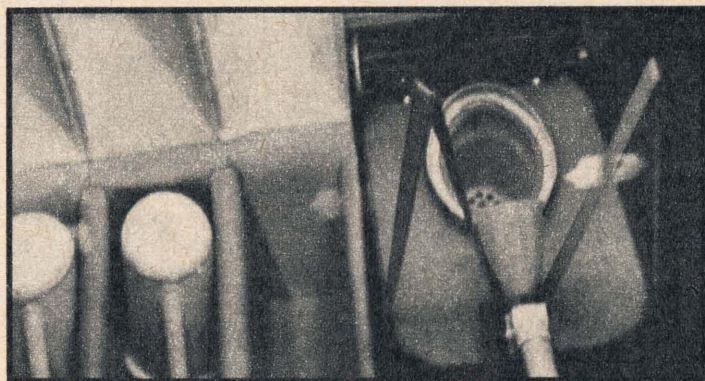
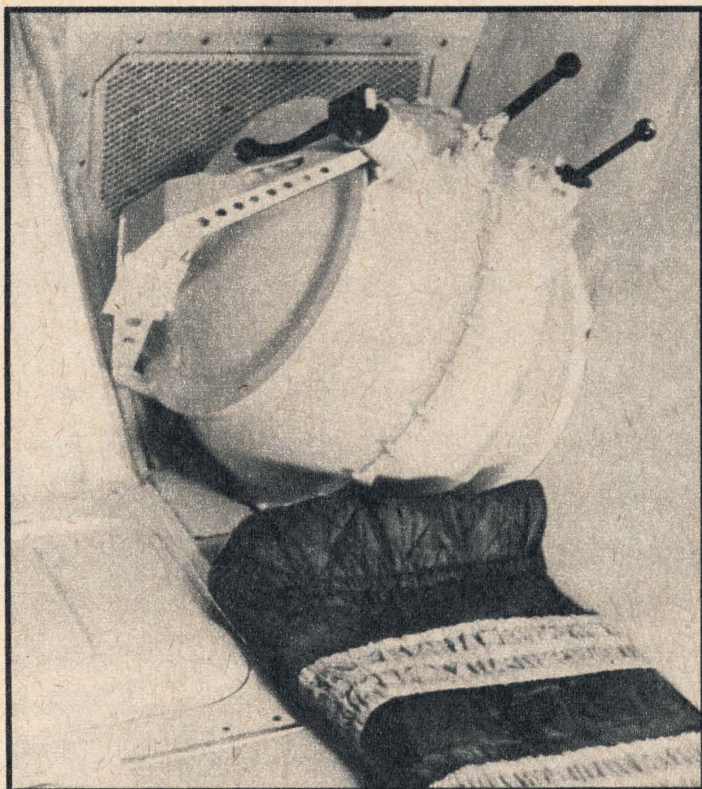
Die Funktionsdauer der Außenstationen steigerte sich von 175 Tagen für Salut 1 auf 213 Tage für Salut 3 und 430 Tage für Salut 4 (Stand: 1. März 1976). Deutlich wird das sowjetische Konzept „halbautomatischer" Orbitalstationen sichtbar, die über längere Perioden vollautomatisch arbeiten und von Zeit zu Zeit durch Menschen aufgesucht werden. Sie führen an Bord vor allem solche Forschungen durch, die ohne Beteiligung des Menschen nur unzureichend oder gar nicht möglich sind. Das Verhältnis zwischen automatischem und bemanntem Betrieb beträgt bisher 695: 125 Tage.
Welche bedeutsame Rolle Automaten für die Arbeit von Außenstationen spielen, machen zwei der jüngsten sowjetischen Experimente deutlich. Am 23. September 1974 wurde von der auf automatischen Betrieb umgestellten Station Salut 3 ein Container mit Forschungsmaterial abgetrennt und wohlbehalten zur Erde zurückgeführt. Am 19. November 1975 koppelte zum ersten Mal ein unbemanntes Raumschiff, Sojus 20, mit einer Orbitalstation, Salut 4 (der Landeteil von Sojus 20 kehrte am 16. 2. 1976 zur Erde zurück). Dieses gelungene Experiment eröffnete neue interessante Perspektiven für die Raumfahrt. So können unbemannte Sojus-Schiffe in den nächsten Jahren als vollautomatische Fähren zwischen Erde und Orbit folgende Aufgaben erfüllen:

– Als „Tankfähren" wären sie für den Transport von Treibstoff zu den Orbitalstationen geeignet. Auf diese Weise könnte deren „Lebensdauer" noch weiter verlängert werden; denn durch wiederholtes Einschalten der Korrekturtriebwerke läßt sich die Station auf einer stabilen Bahn halten.

– Als „Proviantfähren" könnten sie die Außenstationen mit Lebens- und Arbeitsmitteln versorgen und so die Aufenthaltsdauer der Mannschaften an Bord verlängern. Salut 4 verfügte ursprünglich für zwei Kosmonauten über Vorräte für 90 Tage. Da Kosmonauten 89 Tage in der Station weilten, sind diese Vorräte fast vollständig aufgebraucht.

– Als „Rettungsfähren" wären unbemannte Sojus-Schiffe im Falle eines SOS aus dem Kosmos gut geeignet. Sie würden dem havarierten Raumschiff oder der Raumstation zu Hilfe eilen bzw. die in Raumnot geratenen Kosmonauten zur Erde befördern.

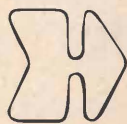
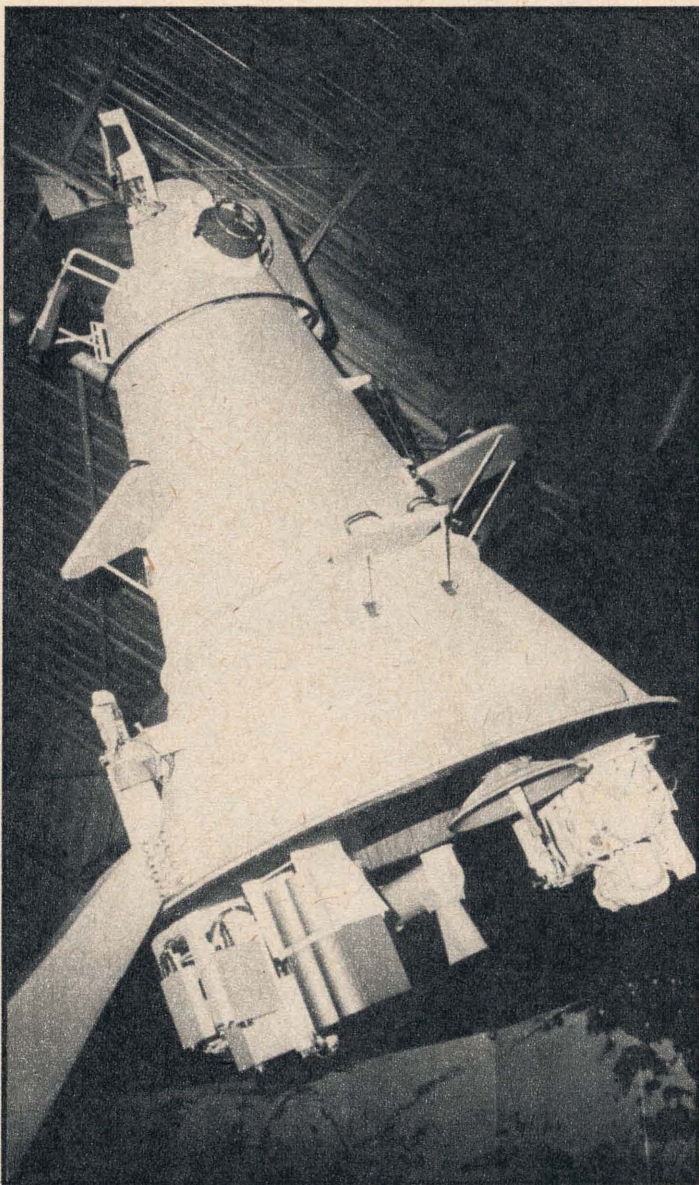
– Als „Baufähren" schließlich

3 **Schlafplatz in Salut 4**

4 **„Weltraum-WC" in Salut 4**

könnten sie Bauelemente für größere Raumstationen in den Orbit befördern und dort automatisch montieren.
Während in der bemannten amerikanischen Astronautik zwischen dem Sojus-Apollo-Test-Flug vom Juli 1975 und dem ersten Einsatz der wiederverwendbaren Raumfähre Space Shuttle im Jahre 1980 eine Lücke klafft, setzt die sowjetische Kosmonautik ihr Salut-Sojus-Programm planmäßig fort.
Bis zum Einsatz des Raumgleiters Kosmoljot werden die in Serienfertigung hergestellten Sojus-Raumschiffe als Transportmittel zwischen Erde und Orbit fungieren. Von diesem universell einsetzbaren Raumschiff gibt es bisher sechs verschiedene Versionen und etwa 60 Exemplare. Davon kamen 19 bemannt und zwei unbemannt sowie 18 im Rahmen der Kosmos-Serie zum Einsatz. Rechnet man die Trainings- und Bodenerprobungsmodelle ab, so stehen noch etwa 15 Raumschiffe zur Verfügung.

5 **Salut-Teleskop**

Teure Wegwerfraketen

Sowjetische Wissenschaftler und Techniker arbeiten seit einiger Zeit an der Entwicklung einer wiederverwendbaren Raumfähre für den Personen- und Materialtransport zwischen Erde und Orbit. Dieses Projekt heißt Kosmoljot, d. h. Raumflugzeug. Erstmalig verwendete Prof. Dr. Artem Mikojan, der Konstrukteur der berühmten MIG-Überschallflugzeuge, 1962 diesen Begriff.
Ausgangspunkt für Überlegungen dieser Art sind folgende international gültige Tatsachen:
– Die Zahl der gestarteten Raumflugkörper stieg von zwei im Jahre 1957 auf 158 im Jahre 1967, also auf das Achtzigfache. Seitdem ist die jährliche Startfolge etwa konstant geblieben. Allein die Sowjetunion startete im vergangenen Jahr 111 Raumflugkörper.
– Die Nutzmassekapazität der Trägerraketen erhöhte sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten von knapp 100 kg auf 20 000 bis 100 000 kg, also auf das 200- bis 1000fache.
– Die Transportkosten sanken von 500 000 Mark auf 5000 Mark je Kilogramm Nutzmasse – auf etwa ein Hundertstel.
Die hohen Kosten für die bisher gestarteten 1900 Raumflugkörper (1000 UdSSR = 53 Prozent, 840 USA = 44 Prozent, 60 zehn andere Staaten bzw. zwei Organisationen = 3 Prozent) kamen dadurch zustande, daß ausschließlich „Wegwerfraketen" verwendet wurden. Das sind Trägerraketensysteme, die nur einmal für den Start oder die Beschleunigung eines kosmischen Objektes zum Einsatz gelangen. Danach stürzen sie zur Erde zurück, verglühen in der Atmo-

Das Raumfahrtprogramm der UdSSR
Raumflugkörper insgesamt: 1000
(Stand 10 Februar 1976)
RAUMSONDEN 48
Mondsonden 23
Luna 1 - 23 1959 - 1974 Erforschung unseres Trabanten
Venussonden 10
Venus 1 - 10 1961 - 1975 Erforsch. d. inneren Nachbarplaneten
Interplanetare Sonden 8
Sonde 1 - 8 1964 - 1970 Erforsch. d. interpl. Raumes u. Mondes
Marssonden 7
Mars 1 - 7 1962 - 1973 Erforsch. d. äußeren Nachbarplaneten
ERDSATELLITEN 915
Forschungs- und Testsatelliten 819
Sputnik 1 - 4 1957 - 1961 Spezialsatelliten
Kosmos 1 - 801 1962 - 1976 Komplexprogramm
Poljot 1 - 2 1963 - 1964 Manövrierfähige Raumflugkörper
Elektron 1 - 4 1964 Erforschung der Strahlungsgürtel
Proton 1 - 4 1965 - 1968 Erforschung der kosm. Strahlung
Prognos 1 - 4 1972 - 1975 Sonnenbeobachtung
Anwendungssatelliten 77
Molnija 1/1 - 32 1965 - 1976 Regionale Nachrichtensatelliten
Molnija 2/1 - 15 1971 - 1975 Regionale Nachrichtensatelliten
Molnija 3/1 - 4 1974 - 1975 Regionale Nachrichtensatelliten
Molnija 1S/1 1974 Geostationärer Nachrichtensatellit
Raduga 1 1975 Geost. Nachrichtensat. f. Farbfernseh.
Meteor 1/1 - 23 1969 - 1975 Wettersatelliten
Meteor 2/1 1975 Wettersatellit
Gemeinschaftssatelliten 19
Interkosmos 1 - 14 1969 - 1975 RGW
Oreol 1 - 2 1971 + 1973 Frankreich
S R E T 1 - 2 1972 + 1975 Frankreich
Aryabhata 1975 Indien
RAUMSCHIFFE 33
Unbemannt 7
Korabl 1 - 5 1960 - 1961 Testraumschiffe mit Tieren
Sojus 2 1968 Zielraumschiff für Rendezvous
Sojus 20 1975 Transportraumschiff für Orbitalstation
Bemannt 26
Wostok 1 - 6 1961 - 1963 Einmann- und Gruppenflüge
Woßchod 1 - 2 1963 - 1964 Mannschaftsflüge
Sojus 1, 3 - 19 1967 - 1975 Forsch.- u. Transportflüge z. Orbitalstat.
RAUMSTATIONEN 4
Salut 1 - 4 1971 - 1974 Orbitalstationen zeitw. bemannt

sphäre oder kreisen als leergebrannte Wracks im Orbit.

Flugzeuge für 3000 Flüge

Würde die Luftfahrt ebenso verfahren, dann müßte sie jedes Flugzeug nach einem Atlantikflug aufgeben, während die Passagiere am Fallschirm landen. Moderne Verkehrsmaschinen haben heute jedoch eine durchschnittliche Betriebsdauer von 30 000 Stunden, was etwa 3000 interkontinentalen Flügen entspricht.

Wenn die Raumfahrt noch nicht nach ähnlichen Prinzipien verfährt, dann nur deshalb, weil rückstoßgetriebene Raketen bisher einzig und allein den Anforderungen der Kosmonautik entsprachen. Doch zeichnen sich heute bereits Möglichkeiten ab, die Transportkosten für orbitale Flüge nach Berechnungen von Experten um eine weitere Größenordnung, d. h. von 5000 Mark auf 500 Mark je Kilogramm Nutzmasse zu senken, wenn wiederverwendbare Raumfähren eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um Zwitterwesen, deren „eilige Dreieinigkeit" darin besteht, daß sie wie eine Rakete fliegen und wie ein Flugzeug landen können.

Fast alle diese Projekte sehen zwei Stufen vor: eine Unterstufe, die als „Lastesel" die Oberstufe bis zu einer bestimmten Höhe trägt. Dort werden beide voneinander getrennt. Während die Trägerstufe zur Erde zurückkehrt, steigt die Nutzmassestufe mit Hilfe ihrer Triebwerke bis in die vorgesehene Umlaufbahn. Starten kann das Gesamtsystem sowohl vertikal von einer Raketenrampe als auch horizontal von einer Flughafenpiste. Als Antriebe sind in der Atmosphäre Düsentriebwerke sowie chemische und elektrische Triebwerke einsetzbar. Die Landung beider Stufen läßt sich sowohl an Fallschirmen als auch im Gleitflug vollziehen.

Nur-Deltaflügler

In der Sowjetunion gibt es zwei Versionen des Kosmoljot: Die eine sieht den senkrechten Start von einer Raketenrampe vor, die andere fortgeschrittenere, aber technologisch kompliziertere, das waagerechte Abheben von einer Rollbahn. Letzteres Projekt sieht zwei autonome bemannte Flugkörper vor, die beide die Gestalt eines Nur-Deltaflüglers haben und als aerodynamische Hochgeschwindigkeitsflugkörper für den Hyperschallbereich angelegt sind: Die Trägerflugzeug genannte mächtige Unterstufe, die mit luftatmenden Triebwerken ausgerüstet ist, erinnert in Aussehen und Abmessungen an das Überschallverkehrsflugzeug TU 144. Die Umlauffahrzeug genannte aufgesetzte Oberstufe, die über Raketentriebwerke verfügt, sieht wie ein kleineres Zwillingsflugzeug, etwa eine Jak 40, auf dem Rücken der großen Maschine aus.

Huckepack in den Weltraum

Das Trägerflugzeug soll mit dem Umlauffahrzeug huckepack starten und das gesamte System auf 2,2 km/s oder 7920 km/h, also auf mehr als die 6fache Schallgeschwindigkeit gebracht werden. Der dabei auftretende Andruck würde nicht mehr als 2 bis 3 g betragen, so daß auch nicht speziell ausgebildete Personen mitfliegen könnten.

In einer Höhe von etwa 30 km werden dann die beiden Flugkörper voneinander getrennt. Das

6 Der Kosmonaut Dr. Witali Sewastjanow im Gespräch mit unserem Autor

Trägerflugzeug kehrt, gesteuert von seiner zwei bis drei Mann umfassenden Besatzung, im Gleitflug zur Erde zurück und landet wie eine normale Maschine auf der Rollbahn. Die ebenfalls aus zwei bis drei Mann bestehende Flugbesatzung des Umlauffahrzeuges aber zündet die Raketentriebwerke und steigt mit den „Passagieren" bzw. mit der „Fracht" weiter auf. In einer Höhe von etwa 100 km erreicht es die erste kosmische Geschwindigkeit von 7,9 km/s oder 28 440 km/h, also fast 24fache Schallgeschwindigkeit, und schwenkt in seine Bahn ein.

10 000 km im Gleitflug

Nach Abschluß seiner Mission wird das Umlauffahrzeug im Orbit durch seine Raketentriebwerke abgebremst, gelangt auf eine Rückkehrbahn und kehrt ebenfalls im Gleitflug zur Erde zurück. Dort landet es wie ein Flugzeug auf der Piste.

Für den Wiedereintritt in die Atmosphäre läßt sich ein Effekt nutzen, den jeder schon einmal erprobt hat. Ähnlich wie ein flach geworfener Stein von der Wasseroberfläche abprallt, wird die Bahn der Orbitalstufe des Kosmoljot noch einmal von der Lufthülle angehoben. Mit großem Erfolg haben sowjetische Wissenschaftler und Techniker diese Methode bei der Rückkehr der Sonden 5 bis 8 vom Mond angewendet. Obwohl sich diese Raumflugkörper der Erde mit etwa der zweiten kosmischen Geschwindigkeit von 11,2 km/s oder 40 320 km/h näherten, landeten sie wohlbehalten im Indischen Ozean bzw. auf dem Territorium der Sowjetunion. Berechnungen ergaben, daß dieses Verfahren einem Kosmoljot gestattet, vom Punkt des Wiedereintritts in die Erdatmosphäre bei etwa 120 km Höhe im Gleitflug einen Flugplatz anzusteuern, der bis zu 10 000 km entfernt sein kann.

Vielfältige Aufgaben im All

Forschungs-Kosmoljots mit Wissenschaftlern und Instrumenten an Bord führen selbständige Aufgaben durch.

Transport-Kosmoljots befördern Mannschaften und Ausrüstungen zwischen Erde und Orbitalstationen hin und her und bringen Satelliten auf unterschiedliche Umlaufbahnen.

Wartungs-Kosmoljots mit Spezialisten an Bord fliegen Satelliten und Stationen an, nehmen Reparaturen bzw. Neuprogrammierungen vor oder bringen kleinere Raumflugkörper bzw. Meßgeräte zur Erde zurück.

Rettungs-Kosmoljots stehen ständig bereit, bei einer Havarie im Weltraum oder einem SOS-aus dem Kosmos zu starten und Hilfe zu bringen.

Passagier-Kosmoljots, die in über 100 km Höhe Geschwindigkeiten von mehr als 20 000 km/h fliegen, könnten zu Beginn des nächsten Jahrtausends die Flugzeiten zwischen beliebigen Orten der Erde auf weniger als ein Zehntel verkürzen.

Planeten-Kosmoljots schließlich werden es eines Tages Raumreisenden gestatten, vom Mutter-Raumschiff zur Oberfläche fremder Himmelskörper zu gelangen. Kein Wunder, wenn der dreifache Fliegerkosmonaut und Kommandeur des Kosmonautenkorps der UdSSR, Generalleutnant Dr. Wladimir Schatalow, kürzlich erklärte: „In nächster Zukunft wird es zu einer starken Annäherung zwischen Luftfahrt und Raumfahrt kommen. Die Entwicklung eines Kosmoljots wird die Perspektiven der erdnahen Kosmonautik wesentlich verbessern."

Tabelle 2: Bilanz der bemannten sowjetischen Raumfahrt

Raumflüge: 26*
Einmannflüge: 9
Zweimannflüge: 12
Dreimannflüge: 5
Erdumläufe: 3540
Flugstunden: 5264
Flugkilometer: 142 300 000
Längster Raumflug in Tagen (Sojus 18/Salut 4): 63
Größte Entfernung in km (Woschod 2): 498
Kopplungen: 7
bemannt – unbemannt: 5
bemannt – bemannt: 2
Kosmonauten: 34
einmal geflogen: 20
zweimal geflogen: 12
dreimal geflogen: 2
Mann-mal-Flugstunden: 10 738
Außenbordtätigkeit: 3
Gesamtzeit in Stunden: 2,15
Größte Raumerfahrung über 500 Stunden: 5
Sewastjanow: 1936
Klimuk: 1700
Gubarjow: 709
Gretschko: 709
Nikolajew: 519
Durchschnittsalter: 37,6
Älteste Kosmonauten beim letzten Einsatz
Djomin: 48
Beregowoi: 47
Jüngste Kosmonauten beim ersten Einsatz
Titow: 26
Tereschkowa: 26
Einsätze aller Raumfahrer: 50
*** Der abgebrochene ballistische Sojus-Flug vom 5. April 1975 wurde nicht mitgezählt (Stand vom 1. März 1976)**

Fotos: Bach (1); Hoffmann (3); Willmann (1)
Zeichnung: Roland Jäger
Idee Tabellen: H. Hoffmann

Wo künftig silbergraue Züge fahren

Auf einer Prager Metro-Baustelle vor Ort

Der kleine Versorgungstunnel, der später zum Belüften der Station dienen wird. Alle unterirdischen Anlagen werden von den Gleisen der Grubenbahn verbunden, mit der das ausgebrochene Gestein und die benötigten Materialien befördert werden.

Seit knapp zwei Jahren, seit dem 9. Mai 1974, fahren die Prager mit ihrer Metro, an der seit 1966 gearbeitet wird (vgl. „Jugend und Technik", Heft 4/74 und Heft 8/74). Hat die Metro die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt und wie soll sie künftig ausgebaut werden?

Metro bestand Bewährungsprobe

Die erste Antwort erhielten wir im Dopravní podnik Metro (Verkehrsbetrieb) von Dipl.-Ing. Alois Drbohlav: „Täglich benutzen bis zu 200 000 Fahrgäste die Metro. Wir konnten feststellen, daß nicht nur die Einwohner Prags mit der Metro fahren, die in ihrem Einzugsbereich wohnen und arbeiten, sondern auch viele Autofahrer lieber die Metro benutzen – eben weil es schneller geht. Im ersten Betriebsjahr der Metro wurden insgesamt über 61 Millionen Personen befördert; das ist mehr, als man erwartet hatte", versicherte uns unser Gesprächspartner. Die Metro bewältigt damit etwa zehn Prozent des gesamten städtischen Verkehrs!

Doch die Metro ist bei Einwohnern und Touristen nicht nur wegen ihrer Schnelligkeit beliebt, sondern gerade wegen ihrer Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit. Dipl.-Ing. Drbohlav erläuterte uns das: „99,97 Prozent aller Züge verkehren ohne Verspätung. Bei rund 17 000 Zugfahrten im Monat sind also nur fünf Züge verspätet, also etwa je Woche einer!"

Und wie soll es mit dem Ausbau der Metro in Prag weitergehen? „1978 wird die zweite Strecke – die Linie A – von Leninova zum náměstí Miru in Betrieb genommen, die an der Station Muzeum die bestehende Linie C kreuzt. Mit der neuen Strecke werden auch das erste Mal die Vltava (Moldau) sowie die historische Prager Altstadt unterquert, was für den Bau besondere Schwierigkeiten mit sich bringt", erklärte uns unser Gesprächspartner und er fügte hinzu: „Seht es Euch doch selbst einmal an".

37 m unter Prag

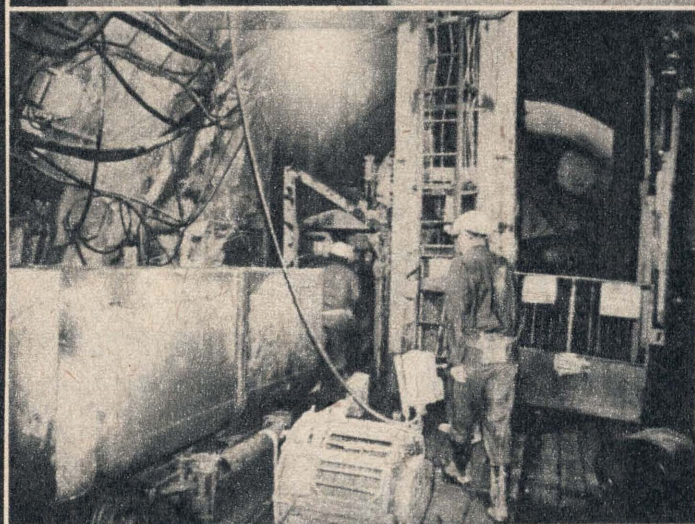
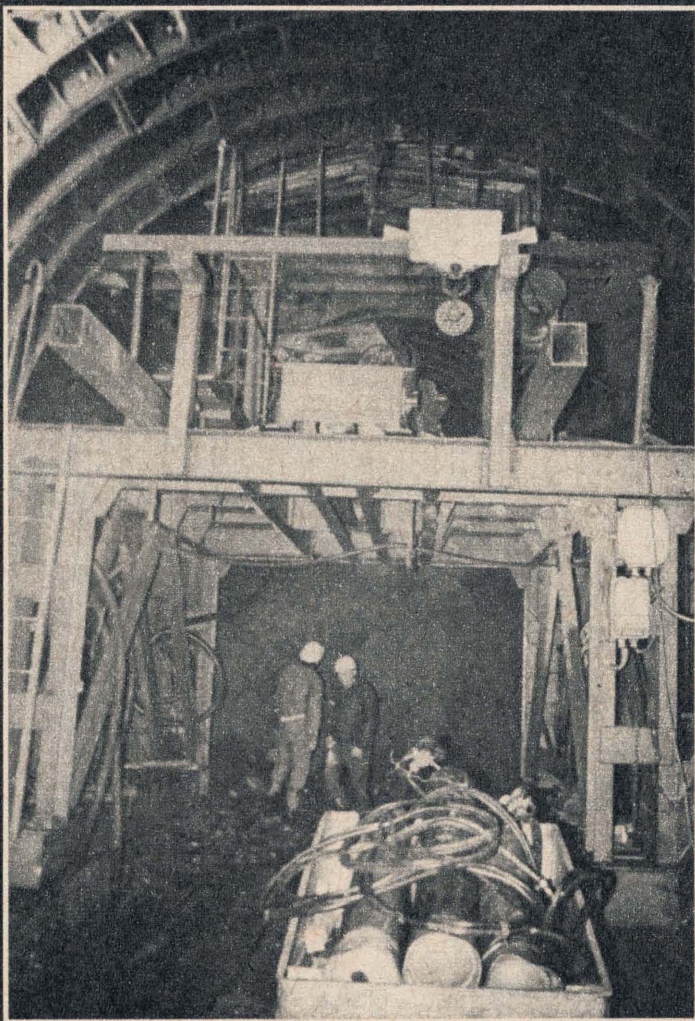
Pünktlich zum verabredeten Zeitpunkt trafen wir in der Baracke der Bauleitung in Klárov unterhalb des Hradčins an der Vltava mit Dipl.-Ing. Šusser zusammen,

Im ersten Betriebsjahr beförderte die Prager Metro über 61 Millionen Fahrgäste. Inzwischen nahm der Verkehr so stark zu, daß ab August 1975 die Züge aus vier statt wie bisher aus drei Wagen bestehen. Unser Foto zeigt den vorübergehenden Endpunkt der Metro in Kačerov, von dem die Strecke später nach Jižní město verlängert wird.

Reger Betrieb herrscht am Aufzug des Förderschachtes, wo sich ein kleiner Bahnhof befindet. Kleine Loks schieben die mit ausgebrochenem Gestein beladenen Hunte in den Förderkorb, der sie an die Oberfläche bringt. Über den Aufzug werden aber auch die Tübbings zum Auskleiden der Tunnel unter die Erde befördert.

der uns schon erwartete. Er holte Pläne hervor und erläuterte uns, wie die Station Staroměstská auf dem rechten Vltava-Ufer gebaut wird. „Wir dringen nicht direkt zur Station vor, sondern bohren seitlich der künftigen Streckentunnel einen Versorgungstunnel, der später zur Be- und Entlüftung genutzt wird. Da die Station Staroměstská sich in einer Tiefe von 37 m befindet, verbietet sich – schon wegen der dicht aneinander stehenden Häuser – der Bau in einer offenen Grube. Der Bahnhof wird wie die meisten anderen dieser Linie aus drei kreisrunden Röhren bestehen: in den beiden äußeren verlaufen die Gleise und sind die Bahnsteige angeordnet, während die mittlere als Sammel- und Verteilerhalle dient, da hier auch der Rolltreppenschacht endet, der zur Oberfläche führt.

In der künftigen Metro-Station

Plötzlich stehen wir in einem hohen Saal. „Das hier wird der künftige Gleistunnel der Station Staroměstská, in dem auch der Bahnsteig seinen Platz finden wird. Hier werden 1978 die ersten Züge nach Leninova verkehren", verkündete stolz unser Begleiter. Noch ist der kreisrunde Tunnel mit einem Durchmesser von 7,8 m nicht in voller Länge fertig. Deshalb konnten wir uns kaum vorstellen, daß bereits 1978 hier Züge fahren werden, doch wir erinnerten uns der großen Leistungen der Prager Metro-Erbauer für die Linie C, die knapp zwei Monate früher ihren Betrieb aufnehmen konnte.

Wir sahen in diesem Tunnel, daß einzelne Abschnitte mit großen Gußeisenkassetten, andere aber mit Stahlbetonplattten verkleidet sind. Dipl.-Ing. Šusser klärte uns auf: „Sind die geologischen Bedingungen sehr gut, verwenden wir Stahlbeton-Tübbings – so werden die Platten genannt – und sind sie weniger gut, müssen wir auf Gußeisen ausweichen. Prinzipiell werden beide Tübbingarten in der gleichen Weise eingebaut und miteinander verschraubt. Die geteerten Seiten zwischen den einzelnen Tübbings und die zum Gestein hin garantieren eine wasserdichte Tunnelröhre. Und doch gibt es einen Unterschied: An den Stellen, auf denen die Stahlbeton-Tübbings zu einem Kreisring montiert werden, wird jeweils ein Stahlstab eingelegt, der in Längsrichtung zur gesamten Tunnelröhre verläuft und die-

Dieser Tunnel mit einem Durchmesser von 7,8 m wird die künftige Sammel- und Verteilerhalle der Station Staroměstská. Vor Ort arbeitet der Erektor, der die Gußeisen- oder auch Stahlbeton-Tübbings zu Kreisringen für die Tunnelwand montiert.

ser eine größere Festigkeit verleiht", verriet uns der begleitende Bauleiter.
Wir überzeugten uns an Ort und Stelle, wie vom Erektor – das mechanisierte Montagegerät für die Tübbings – Stück für Stück zu einer nahtlosen Röhre hinter dem Vortriebsschild zusammengefügt wird. Doch wo waren die Durchgänge zum Mitteltunnel? „Mit Gußeisen-Tübbings ist das einfacher, weil es dafür spezielle Formstücke gibt, die später aus der Tunnelwand wieder herausgenommen werden können. Bei Stahlbeton müssen wir dagegen durch die Platten hindurchbrechen. Während die entstehenden Säulen bei Gußeisen-Tübbings ebenfalls mit solchen Teilen verkleidet und miteinander verschraubt werden können, müssen im anderen Falle die Wände der Durchgänge erst verschalt und dann mit Beton verfüllt werden."
Wir gingen hinüber in den mittleren der drei Tunnel, der einmal als Sammel- und Verteilerraum der Station Staroměstská bestimmt ist, d. h. nicht in ganzer Länge, denn ein Teil des Raumes wird zum Aufstellen der Transformatoren, Gleichrichter, Entwässerungspumpen, der Ventilatoren u. a. benötigt. Davor – aus Richtung der Station gesehen – wird einmal der Rolltreppenschacht enden, der in gleicher Weise wie die anderen Tunnel gebaut, aber schräg angelegt wird.
Wir mußten zur Seite springen: Eine kleine Lok brachte wieder eine Anzahl kleiner Wagen, beladen mit Stahlbeton-Tübbings aus dem Budapester Betonwerk, zum Einbauort. Dort werden sie von den hydraulischen Armen des Erektors gefaßt, hochgeschwenkt und an das Gestein gedrückt. Bauleute stecken rasch die Schrauben in die in den Beton eingelassenen Löcher und ziehen die Muttern fest an. So wächst die Tunnelröhre Stück für Stück.
Doch dann ist der Bahnhof noch lange nicht fertig. Was hier entsteht, ist erst der Rohbau. Denn Bahnsteige müssen noch errichtet, Säulen und Wände verkleidet, Gleise verlegt, Signal-, Beleuchtungs-, Fernsprech- und Fernsehanlagen installiert, die Antennen für den Streckenfunk montiert werden – eben alles das, was zu einem ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb der Metro gehört.

Sowjetische Baumethoden – in der ČSSR weiterentwickelt

Bevor wir wieder zum Aufzug marschierten, warfen wir noch einen Blick in den anderen Gleistunnel, in dem die Metro-Züge zum náměsti Miru fahren werden. Auch hier gehen die Arbeiten rasch voran. Aber für uns hatte Dipl.-Ing. Šusser noch etwas besonderes bereit: „Die Streckentunnel besitzen einen Durchmesser von 5,1 m, die

In der Kaprová nahe dem Staroměstské náměstí wird der Zugang zur unterirdischen Metro-Station Staroměstská sein. Die oberirdischen Bauarbeiten werden erschwert, weil in diesem Bereich alle Kabel und Wasserleitungen verlegt werden müssen, aber auch alte Fundamente und Kanalisationen aus früheren Jahrhunderten tief unter der Straße angetroffen werden.

Stahlbeton-Tübbings aus dem Budapester Betonwerk, die mit der Grubenbahn durch den Versorgungstunnel (Bild) zur Einbaustelle herangefahren werden. In den Tübbings sind die Löcher für die Schraubenverbindungen zu erkennen. Die Tübbings sind an den Außenseiten geteert, damit nach dem Einbau eine wasserdichte Tunnelröhre entsteht.
Fotos: Kuhlmann

Gleistunnel der Stationen aber einen von 7,8 m, da in ihnen noch die Bahnsteige untergebracht werden müssen. Um zu vermeiden, daß der Vortriebsschild für den Streckentunnel vor der Station demontiert und nachher wieder zusammengesetzt werden muß, entwickelten wir ein neues Verfahren: Zuerst werden die Stationstunnel mit dem großen Durchmesser gebohrt, und dann die der Strecken mit dem kleineren Durchmesser. Ist ein Streckenvortriebsschild an einer Station angelangt, schiebt er sich mit Hilfe hydraulischer Stützen vor und damit natürlich durch den fertigen Stationstunnel, ohne daß der Streckenschild demontiert werden muß!"

Uns interessierte, warum er so gut mit den sowjetischen Tunnelbau-Methoden vertraut ist, obwohl doch in Prag bisher derartige Bauweisen kaum angewendet wurden (auf Linie C verlaufen nur einige kürzere Streckenabschnitte in größerer Tiefe, die mit Vortriebsschildern errichtet wurden). Dipl.-Ing. Susser lächelte: „Wir haben von der Sowjetunion gelernt. Wir sahen uns in Kiew die Baustellen für die zweite Metro-Linie an und studierten an Ort und Stelle die Bauweisen."

Der Aufzug brachte uns rasch wieder an das Tageslicht. Über einige Seitengassen gelangten wir zur oberirdischen Baustelle der Station Staroměstská, genau dorthin, wo sich in einer gähnenden Grube das kleine Fußgängergeschoß abzeichnet. Dieses Loch, das nur etwa 4 m bis 5 m tief ist, reicht unmittelbar bis an die alten Häuser heran. Diese historische Bausubstanz darf keinen Schaden erleiden. Bevor mit dem Auffahren des Rolltreppenschachtes vom Fußgängergeschoß hinab zur Station begonnen wird, müssen die historischen Häuser geschützt werden. „Dies geschieht einmal durch das Einbringen von Bohrpfählen (in tiefe Löcher mit einem Stahlskelett wird Beton eingefüllt; sogenannte Mailänder Bauweise) unmittelbar neben den Häusern, die damit einen größeren Halt bekommen, aber auch durch Injektionen mit chemischen Flüssigkeiten in den angrenzenden Boden, der dann steinerne Festigkeit annimmt. Altes, historisch Wertvolles bleibt erhalten, obwohl hier ein leistungsfähiges Verkehrsmittel entsteht."

Mit der Metro erhalten die Prager ein schnelles, zuverlässiges und leistungsfähiges Verkehrsmittel, das auch über die Jahrtausendwende hinaus seinen Aufgaben gerecht werden wird. Es ist auch ein großartiges Werk der sozialistischen Integration, das hier in der Goldenen Stadt entsteht. Wir erinnern uns: Vortriebsschilde, Tübbings, Triebwagen liefert die Sowjetunion, Stahlbeton-Tübbings kommen aus Ungarn, die gesamte Funk- und Sicherungstechnik stammt aus der CSSR. Und dabei ist diese Aufzählung gar nicht vollständig, da hierin die vielen Studiengruppen fehlen, deren Teilnehmer in Moskau, Leningrad, Kiew oder Budapest ausgebildet wurden. So gesehen präsentiert sich uns die Prager Metro auch als eine der modernsten der Welt.

Dipl.-Ing. Bernd Kuhlmann

Sieben Hochschulen und mehrere Industriebetriebe beschlossen, gemeinsam zu investieren, zu bauen und zu nutzen. Ergebnis dieser Gemeinschaftsarbeit ist das Cottbuser Bildungszentrum, an dem gegenwärtig mehr als 7000 Studenten, Lehrlinge und Schüler ihre Ausbildung erhalten. Das großzügig angelegte Zentrum erstreckt sich über eine Fläche von 25 Hektar. Neben den modern ausgestatteten Lehrgebäuden entstanden auf dem Neubaukomplex gleichzeitig vier Wohnheime mit insgesamt 3100 Internatsplätzen sowie eine Schwimm- und Turnhalle.

Gemeinschaftsarbeit macht Schule

Auf dem Foto unten: Diplomingenieur Franke (mitte), der Studenten der Ingenieurhochschule in die Grundbegriffe der Vermessungsarbeit einführt.

Fotos: ADN/ZB

Die Einheit von Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik (II)

Das sozialpolitische Programm des VIII. Parteitages

Über den Zusammenhang von Wirtschafts- und Sozialpolitik sagte Erich Honecker auf dem VIII. Parteitag: „Für unsere Gesellschaft ist die Wirtschaft Mittel zum Zweck, Mittel zur immer besseren Befriedigung der wachsenden materiellen und kulturellen Bedürfnisse des werktätigen Volkes. ... mit der weiteren Entwicklung der sozialistischen Gesellschaft und ihrer ökonomischen Potenzen kann und muß dieser gesetzmäßige Zusammenhang zwischen Produktion und Bedürfnissen der Menschen immer unmittelbarer wirksam werden. Dem tragen wir mit der Hauptaufgabe Rechnung."

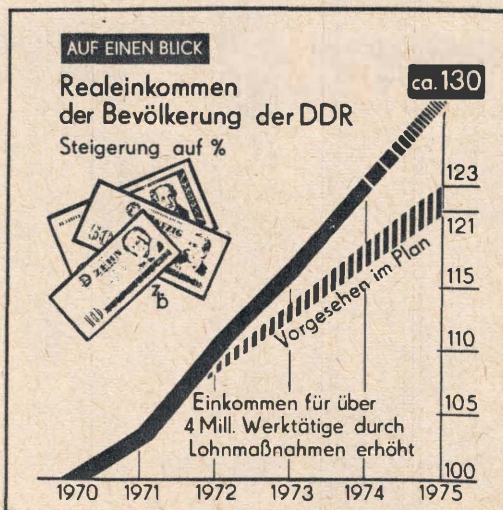
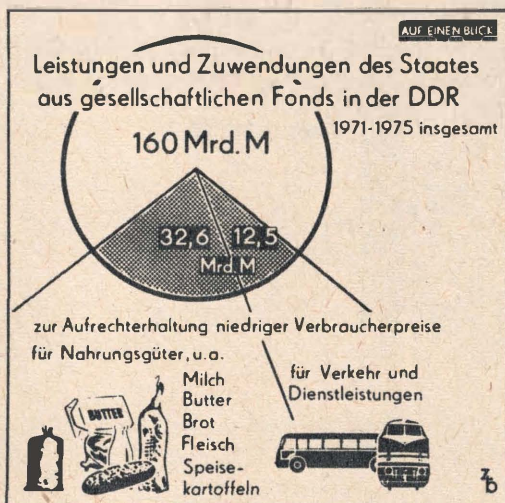
Was wurde erreicht?
Über vier Millionen Werktätige erhielten Lohnerhöhungen.
Für 3,9 Millionen ältere Bürger wurden die Renten erhöht.
Um 27 Prozent wuchsen die Nettogeldeinnahmen der Bevölkerung gegenüber 1970.

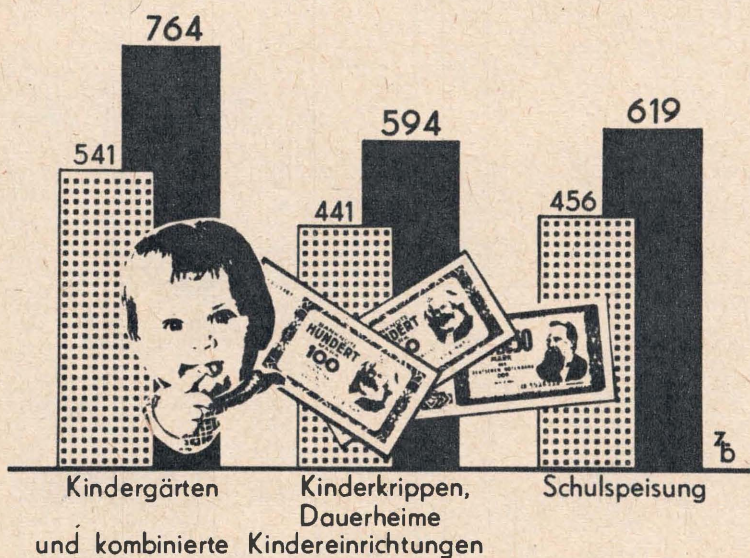
Bestand ausgewählter langlebiger, technischer Konsumgüter je 100 Haushalte in der DDR

	1955	1965	1970	1975
Haushaltkühlschränke	0,4	25,9	56,4	86,0
Haushaltwaschmaschinen	0,5	27,7	53,6	70,0
Fernsehgeräte	1,2	48,5	69,1	82,0
Pkw	0,2	8,2	15,6	26,0

Bei stabilen Verbraucherpreisen stieg der Einzelhandelsumsatz von 1970 bis 1975 um 18 Md. M, das sind 28 Prozent.

Leistungen aus gesellschaftlichen Fonds für die Verbesserung der Lebensbedingungen der Bevölkerung (in Md. M)

	1966/1970	1971/1975	1976/1980
Für Wohnungswesen, stabile Verbraucherpreise und Tarife, Reparaturen und Dienstleistungen	46,0	65,0	
Bildungswesen	22,5	34,0	
Gesundheitswesen und Sozialversicherung	37,5	55,0	
Kultur, Sport, Erholung	3,5	7,0	
Gesamt	109,5	161,0	207—210

Ausgaben des Staatshaushalts für unsere Kinder

in Millionen Mark ::::1971 ■1974

Einige weitere sozialpolitische Maßnahmen:

– Für vollbeschäftigte Mütter mit drei Kindern bzw. Schichtarbeiterinnen mit zwei Kindern wurde die wöchentliche Arbeitszeit auf 40 Stunden verkürzt;

– die Geburtenbeihilfen wurden erhöht, der Schwangerschaftsurlaub von 14 auf 18 Wochen verlängert;

– junge Ehepaare erhalten zinslose Kredite für ihre Haushaltsgründung.

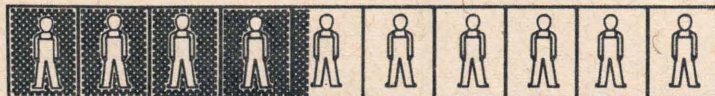
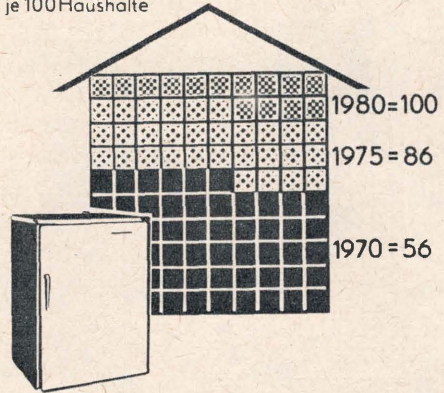
Der Mindesturlaub für alle Werktätigen wurde von 15 auf 18 Tage erhöht.

Urlaubsreisen mit dem Feriendienst des FDGB

1970	1 140 000
1975	1 500 000
1980	3 100 000 . . . 3 300 000

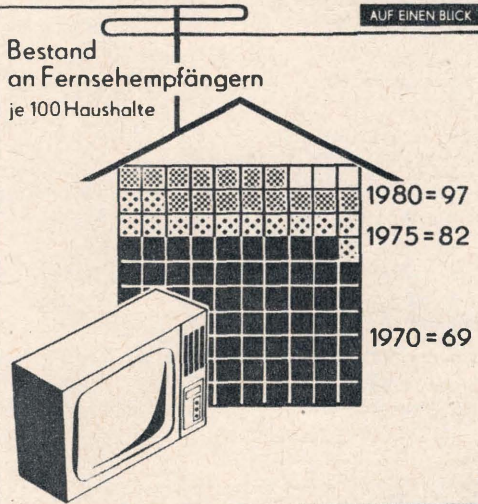
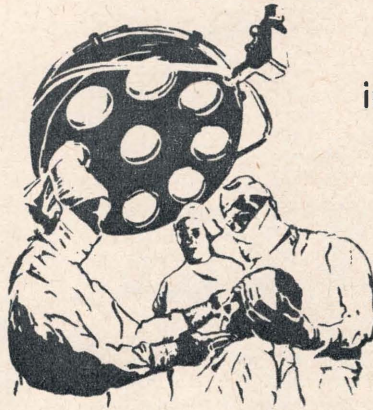
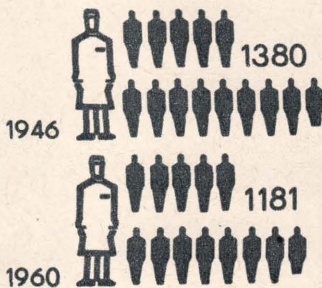
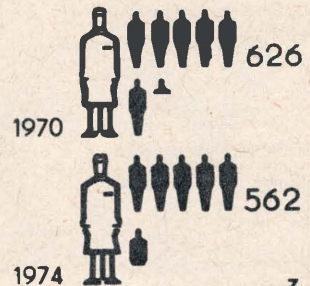
Urlaubsreisen in das sozialistische Ausland (Reisebüro der DDR)

1970	192 000
1975	388 000

Im Programmentwurf der SED und im Entwurf der Direktive des IX. Parteitages der SED zur Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1976 bis 1980 wird nachdrücklich die Einheit von Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik hervorgehoben.

„Entwickelte sozialistische Gesellschaft – das heißt Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik in untrennbarer Einheit durchzuführen. Das Ringen um ein hohes Wachstum der Produktion und ihrer Effektivität dient der systematischen Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen..." (aus dem Programmentwurf zum IX. Parteitag)

Gegenüber 1975 sollen 1980
– die Nettogeldeinnahmen der Bevölkerung auf 120 bis 122 Prozent steigen;
– der Warenumsatz wird ebenfalls auf 120 bis 122 Prozent anwachsen;
– die Leistungen aus gesellschaftlichen Fonds zur Verbesserung der Lebensbedingungen sind auf 129 bis 131 Prozent zu erhöhen.

Für eine Familie mit vier Personen werden 1980 die Leistungen aus gesellschaftlichen Fonds 680 Mark monatlich betragen, 1975 waren es 540 Mark.

Das Kernstück des sozialpolitischen Programms ist nach wie vor das Wohnungsbauprogramm (s. Heft 3/1976).

Im Bilde ist...

. . . Günter Kirsten (auf der Abb. erster v. rechts). Mancher Amateurfunker unserer Republik wird schon über DMO mit Bitterfeld in Verbindung getreten sein. Aber nicht von dieser Station soll die Rede sein, sondern über ein Mitglied dieser Sende- und Empfangsstation, von Günter Kirsten, 26 Jahre, Ingenieur für MSR-Technik, tätig als Ingenieur für Mechanisierung in der Hauptabteilung Erdbau- und Transporttechnik im BKK Bitterfeld.
Überall dort, wo Günter tätig war, hat er sich bemüht, die Arbeit leichter und angenehmer zu gestalten. Ob als Brigadier einer Brigade für Metallaufbereitung (MAB), später als Meister, dann in seiner jetzigen Tätigkeit. Als Neuerer hatte er immer „die Nase vorn", knobelte und ärgerte sich, weil manche dachten, nun ja, der Günter hat ein Fernstudium gemacht, hat Einblick in zahlreiche Probleme, kennt die Zusammenhänge, da kann er schon etwas ausknobeln. Stets hat er mit uns das Gespräch gesucht, auch gefunden und festgestellt, daß unter Jugendlichen eine klare und unmißverständliche Sprache gesprochen wird. Manche Meinung ist da zu hören, die sonst verschwiegen wird. Warum das so ist, wissen wir auch nicht.
Da hatte er in Gesprächen von unseren Gedanken erfahren, wie dies und jenes besser gemacht werden könnte, jetzt galt es, diese Ideen zu verwirklichen. Wir saßen viele Stunden als junge Kraftfahrer und Kfz-Schlosser zusammen, knobelten und probierten. So entstand unser Jugendneuererkollektiv. Wir waren selbst etwas überrascht, daß innerhalb von nur neun Monaten 14 Exponate erarbeitet wurden. Vor Jahren standen wir noch in der Kreide, jetzt wurden die vier besten Exponate auf der Kombinatsmesse ausgestellt. Gewiß, wir hatten noch mehr Ideen, aber Günter überzeugte uns: Man kann nicht auf Anhieb mehrere Ideen gleichzeitig durchsetzen; sollten andere in der Lage sein, diese schneller und effektiver zu realisieren, so müßten wir ihnen unsere Vorstellungen vermitteln. Noch etwas haben wir von Günter gelernt: Im Kollektiv arbeitet es sich besser, gemeinsam lassen sich die Ideen schneller durchsetzen.

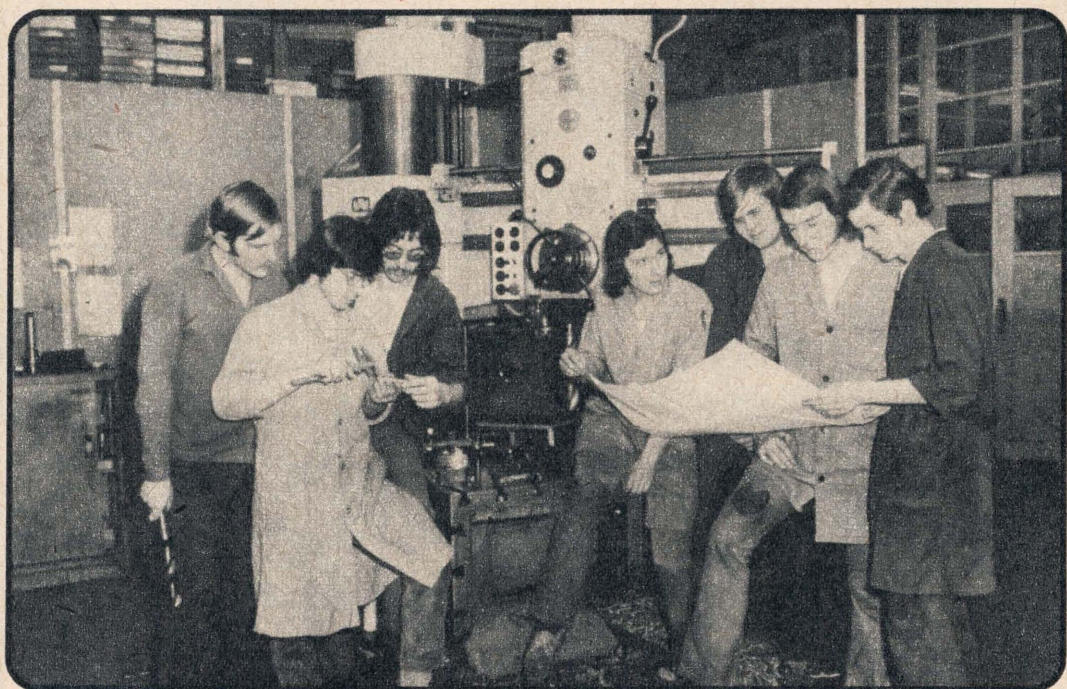
Die Erfahrungen in unserem Kollektiv sind von der Leitung unserer FDJ-Grundorganisation verallgemeinert worden, nicht zuletzt dadurch, daß Günter schon über zwei Wahlperioden der Leitung der FDJ-Grundorganisation „Hans Marchwitza" angehört.
Gegenwärtig gibt es fünf Jugendneuererkollektive, die einen wesentlichen Beitrag für die MMM-Bewegung in unserem Kombinat leisten.
Jetzt knobelt Genosse Kirsten an der Entwicklung der Schwertransporte für die Einführung des Baugruppenaustausches und -ersatzverfahrens. Diese Aufgabe hat er im Rahmen der Santalow-Bewegung übernommen. Er hat lange mit sich gerungen, ehe er dazu ja gesagt hat. „Es hat einfach Konsequenzen, wenn es heißt, bis zum IV. Quartal erste Ergebnisse auf den Tisch zu legen, für Arbeiten, die erst in den nächsten fünf Jahren Wirklichkeit sind. Anfangs hat es nur an Mut gefehlt", gesteht er. Heute weiß er, daß es eine Art Dokumentation sein wird. Günter weiß auch, daß wir ihn dabei, soweit es möglich ist, mit unseren Erfahrungen und dem Studium entsprechender Fachliteratur unterstützen.

Jugendredaktion BKK Bitterfeld

Wir reservieren auch weiterhin in jedem Heft eine Seite für Freunde, die im Bilde sind. Stellt sie uns auf ein oder zwei Schreibmaschinenseiten und auf einem Foto vor: Freunde aus Eurer Mitte, die durch ihr Verhalten und ihre Handlungen Vorbild sind.
Das Kollektiv, aus dessen Reihen jemand in unserer Zeitschrift vorgestellt wird, erhält 100 Mark überwiesen.
Unsere Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", 1056 Berlin, Postschließfach 43, Kennwort: Im Bilde.

Im Heft 1/1976 fragte „Jugend und Technik“ an: Es ist bekannt, daß der Kostenaufwand für ein Erzeugnis bereits in der Projektierung und Konstruktion wesentlich beeinflußt wird. Wie ist es der jungen Intelligenz in engem Zusammenwirken mit jungen Arbeitern gelungen, durch Realisieren einer aus dem Plan Wissenschaft und Technik abgeleiteten MMM-Aufgabe, optimal auf Kosten und Qualität eines Erzeugnisses Einfluß zu nehmen?

Antwort von

der FDJ-Grundorganisation Forschungszentrum im VEB Carl Zeiss Jena.

Eure Anfrage wollen wir anhand des Beispieles eines Jugendobjektes beantworten.

In Gemeinschaftsarbeit zwischen der Sowjetunion und der DDR entstand das Projekt, einen neuen Magnetbandspeicher zu entwickeln und in die Produktion zu überführen. Damit soll einer besseren Datenerfassung und -speicherung Rechnung getragen werden. Dies hat auch zur Folge, daß bestimmte Importe aus dem nichtsozialistischen Wirtschaftsgebiet überflüssig werden. Ihr er-

kennt daraus, daß diese Produktion für die Volkswirtschaft der DDR und auch für den gesamten RGW-Bereich eine wichtige Bedeutung hat.
Aufgabe war es, dieses Projekt in kürzester Frist zu realisieren. Auf der Grundlage unseres sozialistischen Jugendgesetzes und dem Vertrauen, das Partei- und Staatsführung in die Jugend gesetzt haben, wurde von der staatlichen Leitung die Aufgabe „Speicher" als Kreisjugendobjekt der Deutsch-Sowjetischen Freundschaft übergeben. Die Jugendlichen unseres Forschungszentrums erhielten daraus die Teilaufgabe „Vorrichtungen und Werkzeuge für den Speicher".

So entstand in enger Zusammenarbeit zwischen der jungen Intelligenz des Bereiches Fertigungsmittelkonstruktion und den Jugendlichen aus dem Bereich Fertigungsmittelbau des Betriebsteils Musterbau ein Jugendkollektiv. Diesem gehörten 27 Jugendliche aus der Konstruktion und 101 Jugendliche, darunter 14 Lehrlinge, aus der Fertigung an. Erwähnenswert ist, daß es sich bei den Jugendlichen aus der Konstruktion um das erfolgreichste FDJ-Kollektiv der MMM-Bewegung des Forschungszentrums handelt. Sie erreichten in den letzten zwei Jahren einmal den 2. Platz und einmal den 1. Platz im MMM-Wettbewerb der Grundorganisation.
Die Zielstellung des Jugendobjektes läßt sich in drei wesentlichen Punkten zusammenfassen:
1. Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Fertigung zwecks schneller Überleitung in die Produktion;
2. Einsparungen am Objekt durch Neuerervorschläge und Systemlösungen;
3. Produktionsvorlauf durch eine rechtzeitige Abstimmung zwischen Konstruktion und Fertigung.

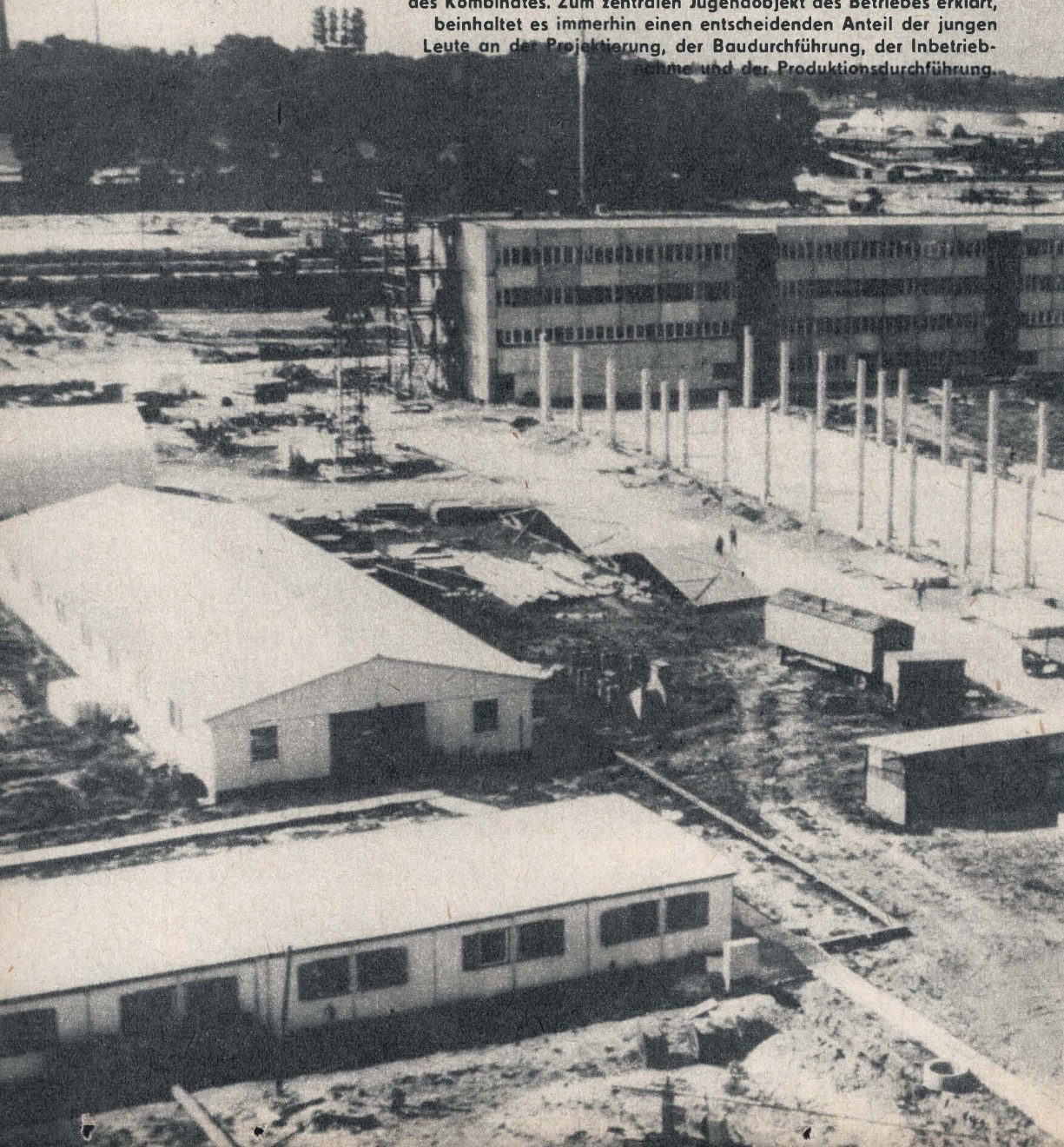
Um die genannten Zielstellungen zu realisieren, wurden allen Jugendlichen konkrete, abrechenbare Aufgaben übertragen in Form von Verbandsaufträgen, persönlich-schöpferischen und kollektiv-schöpferischen Plänen.

Wie hat sich nun die Arbeit des Kollektivs in der Praxis bewährt? Die oben angeführten Punkte wurden durch regelmäßige, gut vorbereitete Beratungen erfolgreich verwirklicht. Im Rahmen des Jugendobjektes wurden insgesamt fünf Neuerervorschläge eingereicht und realisiert. Sie erbrachten einen gesamtgesellschaftlichen Nutzen von 4500 M. Durch Systemlösungen bei der Konstruktion von Vorrichtungen und Werkzeugen konnten 640 Stunden in der Konstruktion und 1500 Stunden in der Fertigung eingespart werden. Die Entwicklung und Anwendung eines Verfahrens zum Gießen einbaufertiger Zahnräder sparte 60 Prozent des sonst für die Zahnräder benötigten Materials und 88 Prozent der sonst aufgewendeten Zeit ein. In der Fertigung lasteten die Jugendlichen die hochproduktiven Anlagen und Maschinen zum Teil dreischichtig aus. Selbst an den Wochenenden wurde gearbeitet, in Sondereinsätzen und Subbotniks. Sehr bewährt hat sich die Anwendung sowjetischer Arbeits- und Neuerermethoden, spezieller Technologien und der Einsatz von Schichttechnologen.
Durch die gute Zusammenarbeit zwischen den Parteigruppen, den FDJ-Gruppen und der staatlichen Leitung sowie zwischen den Jugendlichen und älteren, erfahrenen Facharbeitern wurden die Aufgaben termin- und qualitätsgerecht erfüllt.
Im Rahmen dieses Jugendobjektes wurde eine mögliche Form der Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Fertigung praktiziert. Die Gemeinschaftsarbeit bestand nicht nur auf technischem Gebiet, sondern es wurden auch aktuelle Tagesprobleme und politische Fragen diskutiert. Sowohl die jungen Arbeiter als auch die jungen Konstrukteure erhielten Einblick in das Arbeitsgebiet des Partners. Das führte zur persönlichen Weiterentwicklung und zum besseren Verständnis für die Arbeit und Probleme der anderen. Somit entstand bei allen Jugendlichen das Bedürfnis nach weiterer enger Zusammenarbeit.
Unser Ziel ist es, bis zum IX. Parteitag der SED noch weitere solche Jugendobjekte zu übergeben, damit wir bei weiteren Erzeugnissen aktiv auf Qualität und Kosten Einfluß nehmen können.

Peter Bäzold
2. Sekretär der FDJ-GO Forschungszentrum

Wer in Berlin mit einem Bus der Linie 54 oder 53 durch das neu entstehende Industriezentrum Berlin-Lichtenberg Nord/Ost fährt, erblickt gegenüber dem neuen Heizkraftwerk und der Müllverbrennungsanlage (Ju + Te 5/1975) einen großen Bauplatz. Bis 1980 wird hier der Stammbetrieb des VEB Kombinat Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (KEAB) entstehen. Bis zur Fertigstellung dieses größten industriellen Neubaukomplexes der Hauptstadt der DDR ist noch ein gewaltiges Stück Arbeit zu leisten. Selbstverständlich wird die Jugend ihren Teil dazu beitragen.

Ihren Teil?

Eben nicht nur „ihren" Teil. Das Neue kommt in der Größenordnung zum Ausdruck. Das riesige Vorhaben, sprich: „Werkneubau KEAB Lichtenberg Nord/Ost", ist ureigenste Sache der Jugend des Kombinates. Zum zentralen Jugendobjekt des Betriebes erklärt, beinhaltet es immerhin einen entscheidenden Anteil der jungen Leute an der Projektierung, der Baudurchführung, der Inbetriebnahme und der Produktionsdurchführung.

Wir bauen ein GANZES Werk

Mitglieder des zentralen Arbeitsstabes Jugendobjekt

Was bedeutet KEAB?

Das Kombinat Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin ist eines der größten und leistungsfähigsten Kombinate der VVB Automatisierungs- und Elektroenergie-Anlagen und nimmt in der Volkswirtschaft der DDR eine dominierende Rolle ein, insbesondere im Kraftwerksanlagenbau. Im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration unterhalten wir umfangreiche Partnerschaftsbeziehungen zu Ländern des RGW.

Beim Export von Zement- und Walzwerken in das sozialistische und nichtsozialistische Wirtschaftsgebiet sind wir ein anerkannter Kooperationspartner für die elektrotechnischen Ausrüstungen. Darüber hinaus sind in unserem Erzeugnisprogramm Energieverteilungsanlagen sowie Gleichrichterantriebe und -anlagen enthalten. Dieses Sortiment ist mitbestimmend für die Wachstumsraten der Volkswirtschaft.

Das erforderliche hohe Wachstumstempo der Volkswirtschaft wurde entscheidend durch die Elektrotechnik/Elektronik bestimmt und damit zu einem Teil durch Erzeugnisse unseres Betriebes. Gemessen an der Zielstellung des vergangenen Fünfjahrplanes 1971 bis 1975 für die VVB Automatisierungs- und Elektroenergie-Anlagen – Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 141 Prozent – erzielten wir in unserem Betrieb sogar eine Steigerung auf 146 Prozent. Nur so kann der ständig steigende volkswirtschaftliche Bedarf an Lieferungen und Leistungen unseres Erzeugnisprogramms qualitativ und quantitativ gedeckt werden.

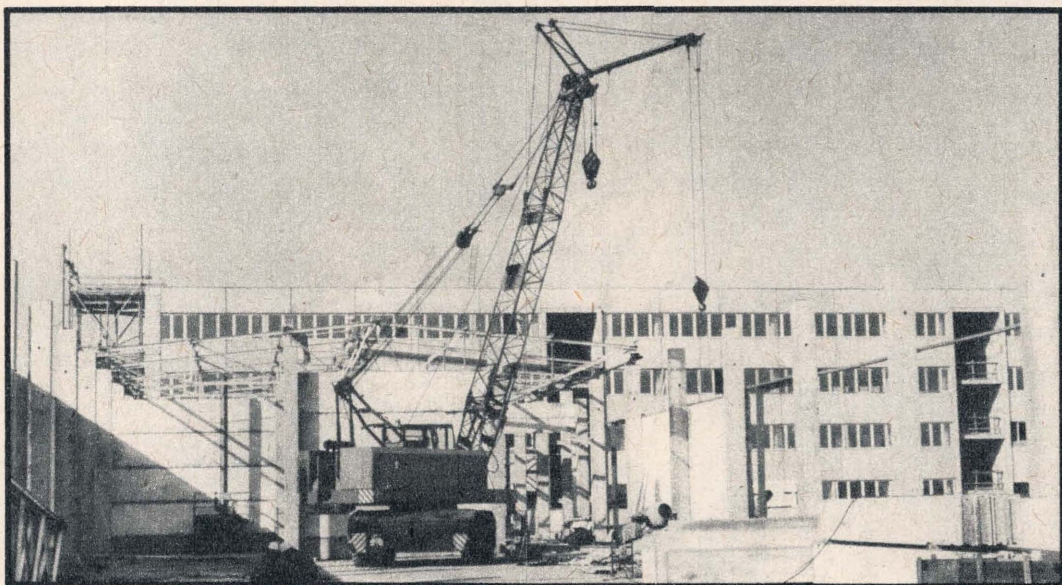
Warum Werkneubau?

Um in der Zukunft den Anforderungen gerecht zu werden, errichten wir in Lichtenberg Nord/Ost den Werkneubau unseres Betriebes. Mit ihm können wir innerhalb des Zeitraumes 1975 bis 1985 die Arbeitsproduktivität auf über 200 Prozent steigern.

Unter den jetzigen Bedingungen ist das jedoch undenkbar, da es insbesondere auf dem Gebiet der Grundfonds Probleme gibt. Der Anlagenbau, die Projektierung, Forschung und Entwicklung usw. sind auf 50 Außenstellen unseres Betriebes innerhalb Berlins verteilt. Damit ist die Kapazität und Effektivität der Produktion stark begrenzt. Außerdem ist mit der vorhandenen Gebäudesubstanz und der dezentralen Lage eine weitere Konzentration der Produktion unmöglich. Schließlich lassen sich effektive Fertigungstechnologien innerhalb der gegebenen Gebäudekapazitäten für das erforderliche Produktionsvolumen nicht mehr verwirklichen. Im Entwurf der Direktive des IX. Parteitages der SED hingegen ist festgelegt, auf dem Gebiet der Elektrotechnik/Elektronik einen hohen Leistungs- und Effektivitätszuwachs u. a. bei der Produktion von Automatisierungs- und Energieanlagen und bei Erzeugnissen der Hoch- und Niederspannungsschalttechnik zu erzielen. Dazu sind in Berlin besonders die profilbestimmenden Betriebe der Elektrotechnik/Elektronik weiterzuentwickeln. Aus diesen Kriterien leitet sich die Notwendigkeit des Werkneubaus KEAB ab, und die volkswirtschaftliche Dringlichkeit wird sichtbar.

Das Jugendobjekt setzt Maßstäbe

Das Neue am derzeit größten industriellen Neubaukomplex in der Hauptstadt der DDR besteht darin, daß die Jugendlichen unseres Betriebes entscheidenden

Komplex Anlagenerhaltung
Der Kopfbau ist deutlich zu erkennen, und die Umrisse der Halle Süd zeichnen sich bereits ab

Anteil an der Projektierung, der Baudurchführung, der Inbetriebnahme und der Produktionsdurchführung haben.

Die Stellung und Bedeutung, die das KEAB seit seiner Gründung 1969 in der Volkswirtschaft einnimmt, ist u. a. auch auf Initiativen der FDJler und Jugendlichen unseres Betriebes zurückzuführen. Im Vertrauen darauf wurde während eines Treffens von 180 Verbandsaktivisten unse-

Ernst und sachlich wird hier über ein fachliches Problem gesprochen. Genauso ernst nimmt das Jugendkollektiv aus dem Meisterbereich SW 19 das zentrale Jugendobjekt

rer FDJ-Grundorganisation mit der staatlichen Leitung und Vertretern gesellschaftlicher Organisationen des KEAB im Oktober 1975 der Gedanke geboren, den Werkneubau Lichtenberg Nord/Ost zum zentralen Jugendobjekt zu erklären.

Die folgende Zeit bis zur FDJ-Delegiertenkonferenz unseres Betriebes im Dezember 1975 war nun geprägt von einer regen und sachlichen Diskussion unter FDJlern und Jugendlichen über die Bedeutung und den Umfang eines solchen Jugendobjektes sowie über die möglichen Lösungen der interessanten Aufgabe.

Dabei standen uns die Genossen unserer Betriebsparteiorganisation (BPO) mit Rat und Tat hilfreich zur Seite. So konnte dem Kombinatsdirektor durch die zentrale FDJ-Leitung schließlich ein detaillierter Vorschlag zur Realisierung des Jugendobjektes „Werkneubau KEAB Lichtenberg Nord/Ost" unterbreitet werden.

Anläßlich der FDJ-Delegiertenkonferenz am 15. Dezember 1975 wurde dann der Werkneubau zum zentralen Jugendobjekt des Stammbetriebes erklärt und eine erste konkrete Aufgabenstellung durch den Kombinatsdirektor übergeben. Unsere Aufgabe wird es dementsprechend sein, uns auf die inhaltliche Gestaltung der Schwerpunktprozesse in der Produktionsvorbereitung und -durchführung des Werkneubaus zu konzentrieren und gleichzeitig aktiven Einfluß auf das gesamte Bauvorhaben zu nehmen.

Um später unserer Funktion als Hausherren des Werkneubaus von Anfang an gerecht zu werden, müssen wir die Aktivitäten der Jugendlichen bereits jetzt auf solche Schwerpunkte lenken, die die technischen und ökonomischen Ziele termingerecht sichern helfen.

Was heißt das?

Der Werkneubau ist in drei Bauabschnitte unterteilt. Der erste, das Funktionsgebäude (Büros, Rechner usw.), ist bereits fertig. Der zweite Bauabschnitt beinhaltet die große Produktionshalle, die 1979 in Betrieb genommen wird, sowie den Komplex der Anlagenerhaltung. Auch ein größerer Speisesaal mit Küche ist geplant, da der heute bestehende später kaum noch genügend Platz bieten dürfte. Schließlich wird während des dritten Bauabschnittes das Konstruktions- und Projektierungsgebäude sowie die Abteilung Forschung und Entwicklung entstehen.

Zur Zeit arbeiten wir am zweiten Abschnitt. Schwerpunkt ist hier die Produktionshalle. Sie muß solche technologischen Bedingungen erfüllen, daß auch das Produktionsprogramm von 1990, das erst noch entwickelt wird, effektiv durchgeführt werden kann. Zwischen Projektierung und Inbetriebnahme liegen immerhin mehrere Jahre, und die Entwicklung schreitet fort. Ein Jugendkollektiv unseres Betriebes wird zum Beispiel einen Musterprüfplatz entwickeln, der auch in der Produktionshalle Verwendung finden kann. Alle Erfahrungen sollen darin einfließen. Dennoch wäre in absehbarer Zeit der Prüfplatz wieder überdenkenswert, würde er nicht auf Erzeugnisse ausgerichtet sein, die erst in der Zukunft entstehen. Genauso verhält es sich aber auch im Großen mit unserer Produktionshalle.

Eine schwierige Sache. Eine echte schöpferische Aufgabe.

Hinzu kommt noch, daß das Erzeugnissortiment sich in eine Vielzahl verschiedener Erzeugnisse auflöst. Um trotzdem die

Vorteile der Serienproduktion nutzen zu können, wurde das Sortiment so klassifiziert, daß nunmehr die Produktion in technologischen Linien vorbereitet und organisiert wird. Ausgangspunkt war: Der Produktionsprozeß muß in räumlich zusammenhängenden Fertigungsstätten erfolgen. Fertigungsstätten, die auf eine enge Zusammenarbeit untereinander und miteinander angewiesen sind, mußten wir also auch entsprechend räumlich zuordnen. Außerdem hat ein optimaler Materialfluß großen Einfluß auf die Ökonomie des Produktionsprozesses.

Wir sind uns alle über die Verantwortung bei der Lösung dieser umfassenden und langfristigen Aufgaben im klaren. Wissen aber auch, daß wir damit einen entscheidenden Einfluß auf die Intensivierung und Steigerung der Arbeitsproduktivität in unserem Betrieb ausüben können. Die Arbeit an unserem Jugendobjekt in der gegenwärtigen Phase steht so in unserer FDJ-Grundorganisation im Mittelpunkt der „FDJ-Parteitagsinitiative".

Was hat sich seit Verkündung des zentralen Jugendobjektes getan?

Nach der Übergabe der Aufgabenstellungen für das Jugendobjekt bildete die FDJ-Leitung unserer Grundorganisation als erstes einen zentralen Arbeitsstab „Jugendobjekt Werkneubau KEAB Lichtenberg Nord/Ost". FDJler aus allen Schwerpunktbereichen des Betriebes gehören ihm an. Der Arbeitsstab verschafft sich ständig eine aktuelle Übersicht über den Stand der Erfüllung der Aufgaben und kontrolliert, ob die Vorgaben eingehalten werden. Beim Arbeitsstab laufen praktisch alle Fäden zusammen. Er informiert bei auftretenden Problemen sofort die FDJ-Leitung. Gegebenenfalls werden die staatliche Leitung und gesellschaftliche Organe einbezogen. Außerdem ist der Arbeitsstab bemüht, für die Jugendlichen umfassend und aktuell über die Arbeit am Jugendobjekt zu berichten. Da alle Schwerpunktbereiche des Betriebes im Stab vertreten sind, ist das kein Problem.

Schließlich orientiert der Arbeitsstab darauf, Jugendbrigaden zu bilden und Teiljugendobjekte zu übernehmen. Die Kraft kollektiver Leistungen soll so dem zentralen Jugendobjekt zugute kommen.

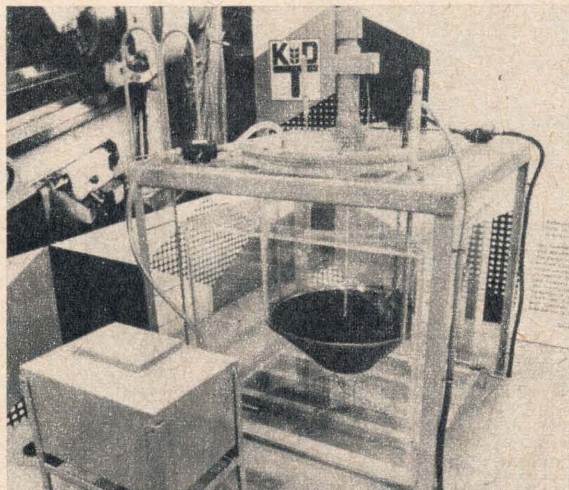
Im ersten Quartal 1976 wurden Jugendkollektive aus den Bereichen Forschung und Entwicklung, Projektierung, Konstruktion, Technologie, Produktion und Lehrausbildung gegründet. Natürlich haben wir dabei auf bewährte Arbeitskollektive zurückgegriffen.

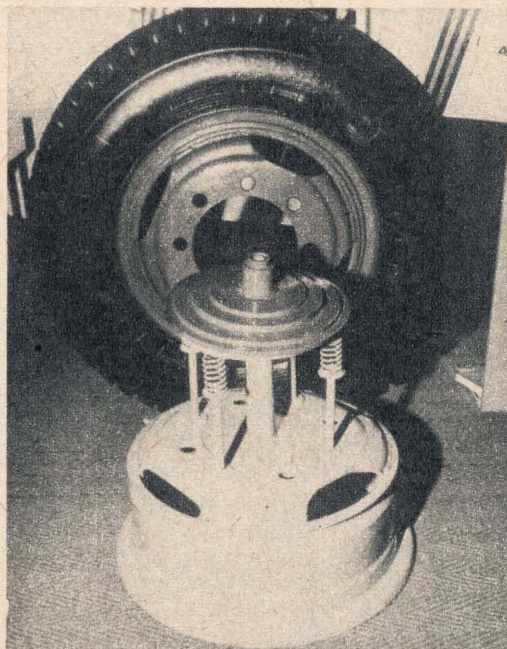
Auch hier zeigt sich das Neue am Jugendobjekt. Unterschiedliche Abteilungen und Fachbereiche arbeiten zusammen. Das Verbindende sind Jugendkollektive, deren großes Ziel die Verwirklichung des Jugendobjektes ist.

Gegenwärtig liegen zu den einzelnen Objekten und Aufgaben des Werkneubaus die ersten Vorschläge und Aufgabenstellungen von den verschiedenen Jugendkollektiven vor.

Bernd Reinicke / Harald Müller
Mitglieder des zentralen Arbeitsstabes Jugendobjekt

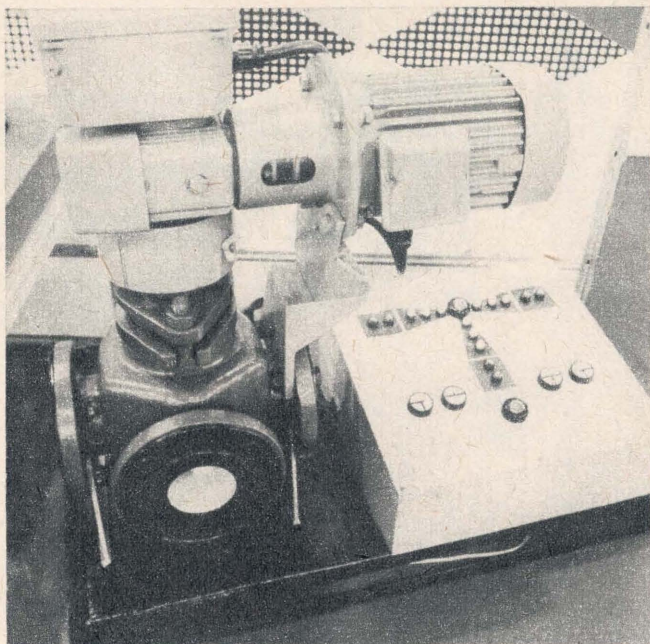
Jugendfreunde vom Hauptauftragnehmer Bau bei der Arbeit. Auch sie werden in Jugendbrigaden mit uns zusammenarbeiten
Fotos: Fierke (4), v. Eigen (1)

Nachnutzung

Beheizbarer Farbbehälter mit Rühreinrichtung
entwickelt von einem Jugendkollektiv im VEB Metalleichtbaukombinat, Werk Plauen, 99 Plauen, Hammerstraße 88.

Der Farbbehälter dient zur Lagerung von Alkydharz-Grundierung (Typ 272 405). Die Farbe wird vom Container in den Farbbehälter gepumpt, beheizt und gerührt. Dadurch ist eine gleichmäßige Viskosität und Qualität gewährleistet. Die Farbe kann unabhängig von Witterungseinflüssen durch eine Ringleitung bis zur Verbraucherstelle gepumpt und dort sofort verarbeitet werden.

Radauswuchtmaschine für Nutzfahrzeugräder
entwickelt von einem Jugendkollektiv des VEB Kraftverkehrskombinat Karl-Marx-Stadt, Betrieb Zwickau, 95 Zwickau.

Mit dieser Vorrichtung kann die statische Unwucht an Nutzfahrzeugrädern mit den Felgentypen G 137, G 153 und G 150 geprüft und beseitigt werden. Die Fahrzeugräder werden in der Vorrichtung in waagerechter Lage mittels Dosenlibelle auf Unwucht geprüft. Die Aufnahmevorrichtung für die Räder besitzt eine luftgelagerte Kugelpfanne, um Reibungswiderstände in der Lagerung weitgehendst zu vermeiden. Der Verschleiß an Reifen, Radlagern und Lenkungsteilen wird vermindert, die Verkehrssicherheit der Fahrzeuge erhöht.

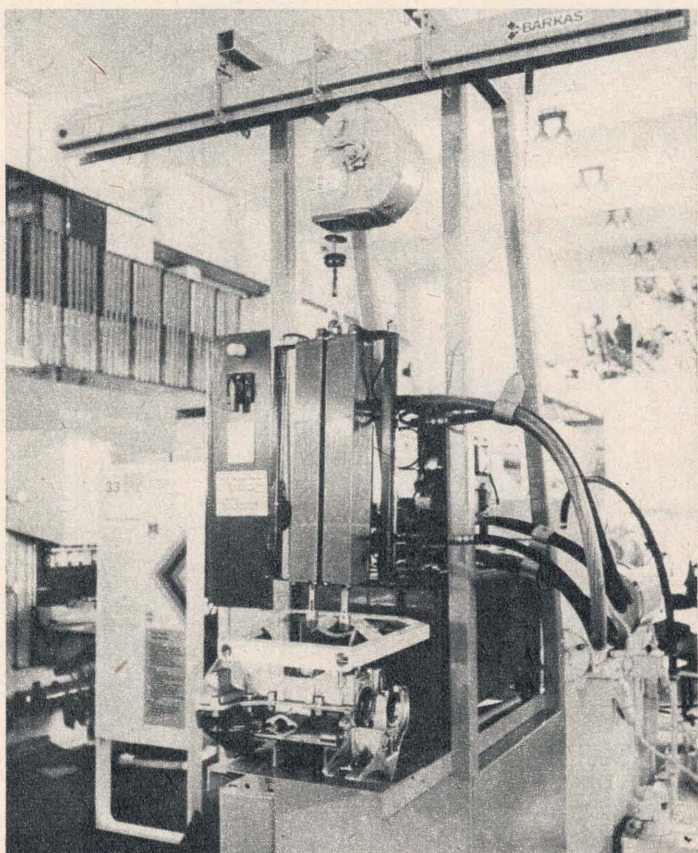
Fernverstellbarer Dreiwegehahn
entwickelt von der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft Lehrwerkstatt im VEB Vereinigte Dachpappen- und Isolierstoffwerke Coswig, 8252 Coswig, Rudolf-Prochazka-Straße 34.

Bisher wurden Dreiwegehähne als Absperr- und Umleitungsorgane in Bitumenförderleitungen vor Ort und von Hand betätigt. Durch den von der Arbeitsgemeinschaft entwickelten elektrisch-mechanischen Antrieb ist es jetzt möglich, die Technologie der Förderung von einer zentralen Stellwarte aus zu steuern. Der Antrieb ist überall dort einsetzbar, wo Förderleitungen mit Absperr- und Umleitungsorganen montiert sind.

Hydraulikschrauber
entwickelt im Klub junger Techniker des VEB Barkas-Werke, 90 Karl-Marx-Stadt, Kauffahrtei 31.

Dieser Hydraulikschrauber kann entsprechend der am Erzeugnis erforderlichen Schraubenzahl im Baukastensystem aufgebaut werden. Er dient der Montage von Baugruppen und Gesamtaggregaten in Mittel- und Großserien. Er ist leistungsstark und garantiert ein Anzugsvermögen im Drehmoment von ± 10 Prozent.
Die Neuerung besteht aus einer Spindeleinheit, die beliebig zu Mehrspindelschraubern kombiniert werden kann. Sie ist verkettungsfähig und mit Standardsteuerung für Elektrik und Hydraulik ausgerüstet.

MASCHINEN

zum thermischen Trennen

Mit der Entwicklung neuer Trennverfahren werden an Schneidmaschinen immer höhere Anforderungen gestellt. Als wichtigste Kriterien müssen hierbei die hohen Schneidgeschwindigkeiten und die zu erreichende Schneidgenauigkeit betrachtet werden.

Entscheidend für eine Maschinenklassifizierung ist das zu schneidende Werkstück mit seinen auf die Maschinen und das Verfahren einwirkenden Einflußfaktoren:

Schneidteil
- Abmessung
- Häufigkeit
- Formgenauigkeit
- Schnittform
- Werkstoff
- Werkstoffdicke
- Werkstückkontur
- Oberfläche

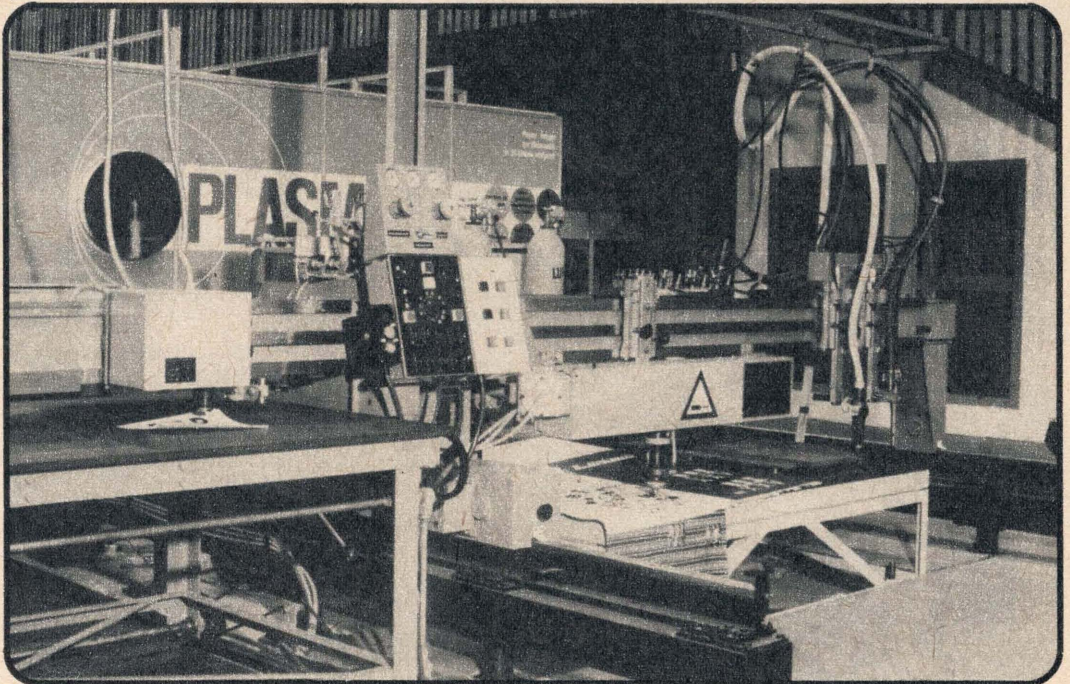
Transportable Schneidmaschinen sind durch ihr geringes Gewicht universell einsetzbar. Besonders geeignet sind sie für Baustellen sowie für Reparaturwerkstätten und Betriebe mit geringer Schneidkapazität. Die Schneidgeschwindigkeiten erlauben den Einsatz aller Schneidverfahren.

Zusatzelemente wie Lauf- und Führungsschienen sowie Kreisschneideinrichtungen vergrößern den Anwendungsbereich. Stationäre Schneidmaschinen untergliedert man in Parallel-, Form- und Sonderschneidmaschinen. Auf **Parallelschneidmaschinen** lassen sich ebene Bleche allseitig besäumen und beliebige Blechstreifen herstellen.

Es dominieren Maschinen mit hohen Schneidgeschwindigkeiten sowie Arbeitsbreiten, die den Mehrtafelschnitt ermöglichen, und schmale Brennersupporte, die Schnittbreiten bis 100 mm zulassen. Es kommen einfache Portale aber auch hintereinanderliegende Mehrportale zum Einsatz (Dreiportalausführung). Mit den Parallelschneidmaschinen werden Geradschnitte erzielt.
Um ebene beliebig geformte Teile zu schneiden, werden Gelenkarm- und Kreuzwagenschneidmaschinen eingesetzt. **Gelenkarmmaschinen** sind für die Einzel- und Kleinserienfertigung geeignet. Als Tisch- und Ständerausführung auf Schienen können diese Maschinen in jeden Fertigungsfluß eingereiht werden. Die Schneidgeschwindigkeit bis 3000 mm/min^{-1} ermöglicht die Anwendung aller Schneidverfahren. Die Steuerung erfolgt mittels Magnetrolle und Handabtastung. Der Arbeitsbereich liegt im Mittel zwischen 1000 mm und 2000 mm. In den USA und Australien werden solche Maschinen auch mit einem weitaus größeren Arbeitsbereich und einem hohen Wirkungsgrad eingesetzt.

In Europa hingegen haben sich die **Kreuzwagenschneidmaschinen** als meistverbreiteter Typ von Formschneidmaschinen durch-

Handschneidmaschine TO 2 mit zwei Supporten
▼

Kreuzwagenschneidmaschine K 70 mit Lascranlage
▼

MASCHINEN zum thermischen Trennen

gesetzt. Sie haben folgende Antriebssysteme: Magnetrollenantrieb, lichtelektronischer Reibwalzen- und lichtelektronischer Koordinatenantrieb sowie die numerische Steuerung mit Koordinatenantrieb.

Gerade die lichtelektronische und numerische Steuerung mit den schnellen Koordinatenantrieben eröffnet dem Plasmaschmelzverfahren und dem Trennen mittels Laserstrahlen vollkommen neue Anwendungsmöglichkeiten. So kann man bei den neu entwickelten Maschinen kaum noch von Schneidmaschinen sprechen, viel eher von Führungsmaschinen. Sie sind entsprechend ihrem Einsatzgebiet (wie die im ZIS entwickelte Kreuzwagenschneidmaschine ZIS 806) zwar für den herkömmlichen Gasbrennschnitt ausgerüstet, können aber ebenso mit einer Plasma- oder Laseranlage komplettiert werden. Der Anwendungsbereich der zu trennenden Werkstoffe wird somit erweitert: vom niedriglegierten Stahl beim Gasbrennschnitt über hochlegierte Chromnickelstähle sowie Aluminium, Kupfer, Nickel und deren Legierungen beim Plasmaschmelzschnitt sowie letztendlich das Trennen von Textilien, Holz und Kunststoffen mittels Laserstrahl.

Die bis hierher beschriebenen Schneidmaschinen dienen der Bearbeitung ebener Blechtafeln und bilden den größten Teil aller Schneidmaschinen. Daneben wurde eine Vielzahl von **Sonderschneidmaschinen** entwickelt, die in ihrem Aufbau dem Schneidteil angepaßt sind, wie Rohr-, Kesselboden-, Winkel-, Block- und Brammenschneidmaschinen.

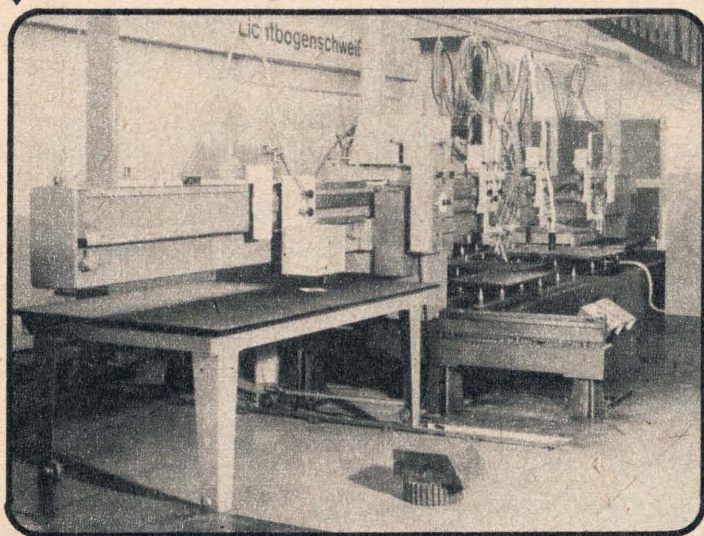
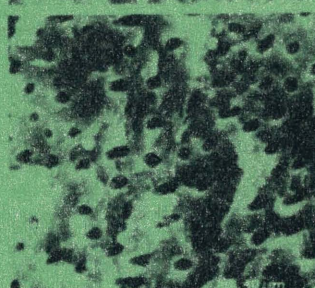
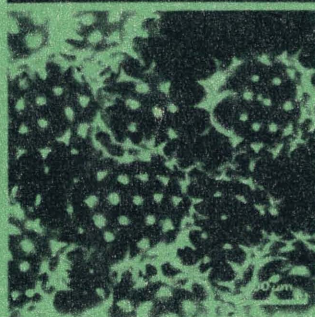
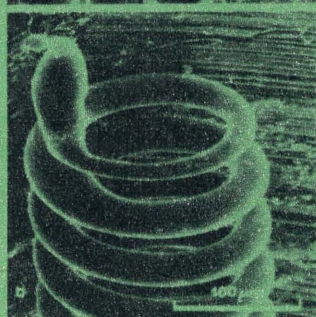
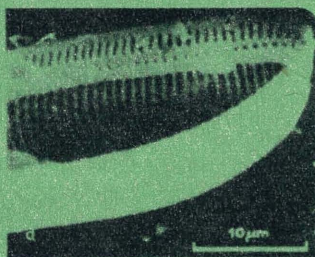
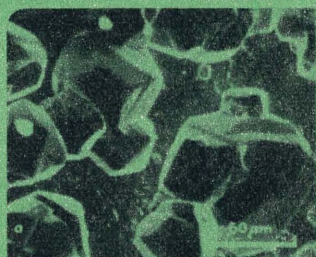
Rohrschneidmaschinen dienen zur wirtschaftlichen Herstellung von Formschnitten an Rohren, unter anderem für Anpassungen, Gehrungen und Durchdringungen mit und ohne Fasen.

Speziell im Behälterbau werden Kesselbodenschneidmaschinen zum Ausschneiden von Böden eingesetzt. Es kann mit mehreren Brennern gearbeitet werden, so daß sich sämtliche Schweißkantenformen herstellen lassen.

Für den Einsatz in Hütten- und Walzwerken wurden Block- und Brammenschneidmaschinen entwickelt, die auch bei hoher Staub- und Wärmeentwicklung zuverlässig arbeiten. Sie dienen zum Schneiden von Brammen, Knüppeln, Blöcken und anderen Walzerzeugnissen.

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, daß die Vielfalt der aufgeführten Maschinen ausreicht, die durch die neuen Trennverfahren entstehenden Forderungen, beispielsweise eine hohe Schnittgeschwindigkeit, abzufangen. Besondere Beachtung sollte der Verbesserung der Zusatzeinrichtungen an Schneidmaschinen geschenkt werden, da sie als wichtiges Rationalisierungsmittel der Verbesserung des technologischen Ablaufes an der Schneidmaschine und beim Schneiden selbst dienen.

Manfred Klinnert

Kreuzwagenschneidemaschine ZIS 806 mit Plasmaanlage
Fotos: ZIS Werkfoto (3); Archiv (1)
▼

WISSENSCHAFT 7 IM ZEUGENSTAND

Mikrokosmos und Erkennbarkeit der Welt?

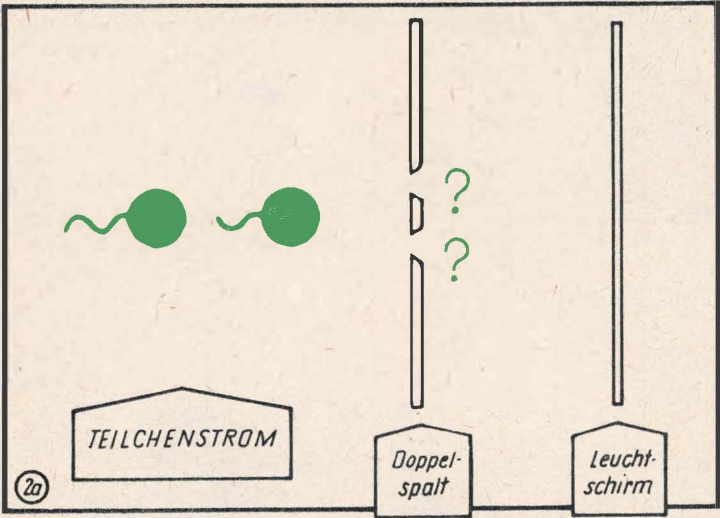
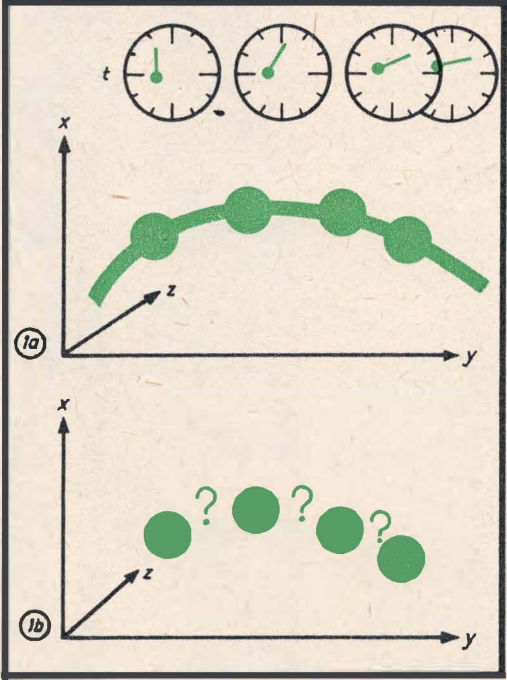
Mikrokosmos und Erkennbarkeit der Welt

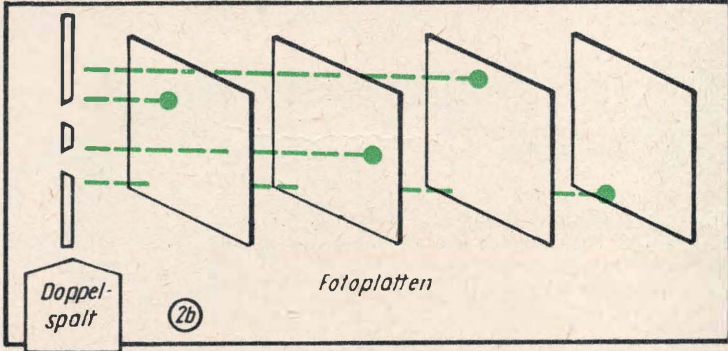
„Ich verlor die Überzeugung, daß meine wissenschaftliche Arbeit zur objektiven Wahrheit führt, und ich weiß nicht, wozu ich lebte. Ich bedaure nur, daß ich nicht fünf Jahre früher starb, als mir alles noch klar war", erklärte Mitte der 20er Jahre der berühmte Physiker H. A. Lorentz. Wie heute die „Informationskrise" (s. a. Teil 2 unseres Wissenschaftsreports, Ju + Te 11/1975) den Wissenschaftlern den Zugang zum neu produzierten Wissen teilweise versperrt, so schien jene Wissensproduktion in den 20er Jahren in der Physik überhaupt sinnlos geworden zu sein, erschien den Forschern die Mikrowelt, in die sie nunmehr einzudringen vermochten, als eine unverständliche Welt ohne Harmonie und mit sich willkürlich widersprechenden Gesetzmäßigkeiten, die auch Lorentz zur Verzweiflung brachten: „Heute sage ich, daß das sich auf einer kreisförmigen Bahn bewegende Elektron Energie ausstrahlt. Morgen erkläre ich im selben Auditorium, daß das Elektron, das sich um den Kern bewegt, keine Energie verliert. Wo ist die Wahrheit, wenn man über sie wechselseitig sich ausschließende Behauptungen aufstellen kann?"

Monte Carlo für Billiarden

Das alte „klassische" Weltbild der Physik war zusammengebrochen (vgl. a. Teil 6 unseres Wissenschaftsreports, Ju + Te 3/1976). Während noch nach der klassischen Auffassung Ort und Impuls eines freien Teilchens mit theoretisch unbegrenzter Genauigkeit gleichzeitig bestimmt werden konnten, war das in der Quantenmechanik wegen der Existenz des sogenannten „Wirkungsquantums" prinzipiell unmöglich geworden. Hatte der Physiker beispielsweise ein Teilchen für seine Beobachtungen ausgewählt (d. h., hatte er dessen Impuls p

mit dem Meßfehler Δp bestimmt), so konnte er, wenn er über ausreichend genaue Meßinstrumente verfügte, nach den Auffassungen der klassischen Mechanik die Bahn dieses Teilchens zu jedem Zeitpunkt, also als stetige Kurve **(Abb. 1)** ermitteln. Dem widersprach aber das folgende Experiment, das zuerst mit Elektronen durchgeführt wurde:

Richtet man einen Teilchenstrahl (annähernd gleich beschleunigter Teilchen, deren Energie E also gleich ist) auf einen Doppelspalt geeigneter Ausmaße **(Abb. 2a)** und beobachtet die Verteilung der Teilchen hinter dem Doppelspalt auf einem Leuchtschirm, so kann man bei genügender Dichte des Teilchenstrahls (wenn ausreichend viele Teilchen je Sekunde auf den Leuchtschirm treffen) ein Beugungsbild sehen, wie es z. B. beim Durchgang von Licht-

1a u. b Bestimmung der Bahn eines freien Teilchens. Nach den Auffassungen der klassischen Mechanik (a) kann die Messung der Energie eines Teilchens, die mit der Genauigkeit ΔE erfolgte, jederzeit wiederholt werden. Die Quantenmechanik (b) gestattet diese Wiederholung erst nach Ablauf der Zeit Δt, so daß unklar bleibt, was in der Zwischenzeit mit dem Teilchen geschah.

2 Elektronenbeugung am Doppelspalt
a die Elektronen treffen auf den Leuchtschirm
b der Leuchtschirm ist durch viele Fotoplatten ersetzt; jeweils ein Elektron trifft auf eine Fotoplatte

wellen durch einen optischen Doppelspalt entsteht. Ersetzt man nun den Leuchtschirm nacheinander durch eine Vielzahl von Fotoplatten und läßt jeweils nur ein Elektron auf eine Fotoplatte auftreffen, so scheint die Lage des Elektrons hinter dem Doppelspalt keinerlei Gesetzmäßigkeit zu gehorchen **(Abb. 2b)**; erst eine Überlagerung sehr vieler Einzelbilder ergibt wieder das bekannte Beugungsbild. Ein Beugungsbild entsteht aber – wie wir aus der Wellenoptik wissen – nur dann, wenn sich Wellen an kleinen Objekten „aufspalten", das Hindernis gewissermaßen „umgehen". Somit gibt es nur eine Erklärung für das beobachtete Beugungsbild an dem Teilchenstrahl: die räumliche Lage der einzelnen Teilchen am Doppelspalt ist „verschmiert", so unbestimmt, daß das Teilchen sowohl durch den ersten, als auch durch den zweiten Spalt gehen kann, ohne daß der Experimentator darüber eine Aussage machen könnte, die einen anderen als Wahrscheinlichkeitscharakter trägt. Der Zufall ist Gesetz in der Mikrowelt, der Mikrokosmos ein Monte Carlo der Billiarden und Aberbilliarden von Teilchen!

3 Niels Bohr, dänischer Physiker (1885 bis 1962); er schuf ein anschauliches Modell des Atoms und erhielt 1922 den Nobelpreis für Physik.

4 Lew Landau, sowjetischer Physiker (1908 bis 1968). Er beschäftigte sich mit der Quantenphysik, erhielt 1962 den Nobelpreis und wurde 1968 Leninpreisträger.

Einstein wollte sich nie damit abfinden, daß die Gesetzmäßigkeiten der Mikrowelt in einer anderen Gestalt auftreten, die sich von der bis dahin erforschten klassischen Form grundlegend unterscheidet. Er hielt die Beschränkung auf statistische Gesetze nur für eine vorübergehende Erscheinung, für einen Notbehelf, solange die Physik noch nicht „eine vollständige Beschreibung der Sachverhalte" erreicht hätte, die Teilchenphysik sich „noch im Stadium der Wickelkinder" befände. Er erdachte immer neue Versuchsapparaturen, mit denen er der „Unbestimmtheit" in der Mikrowelt entgehen wollte; doch Niels Bohr konnte – oftmals erst nach monatelangem Nachdenken und mit sehr komplizierten Überlegungen – die Unzulänglichkeiten jeden dieser Einsteinschen Gedankenversuche aufzeigen. Damit stand unverrückbar fest: Hat der Naturforscher die Energie seines Teilchens zum Zeitpunkt $t = t_0$ mit der Genauigkeit ΔE bestimmt, so kann er diese Messungen prinzipiell erst nach Ablauf der Zeit

$$\Delta t \geqq h/\Delta E$$

(h – Plancksche Konstante), also zum Zeitpunkt $t = t_0 + \Delta t$ wiederholen; was in der Zwischenzeit mit dem Teilchen geschah, ist nicht bestimmbar **(Abb. 1b)**.

Die verlorene Anschauung

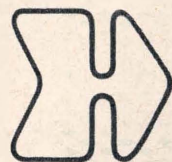
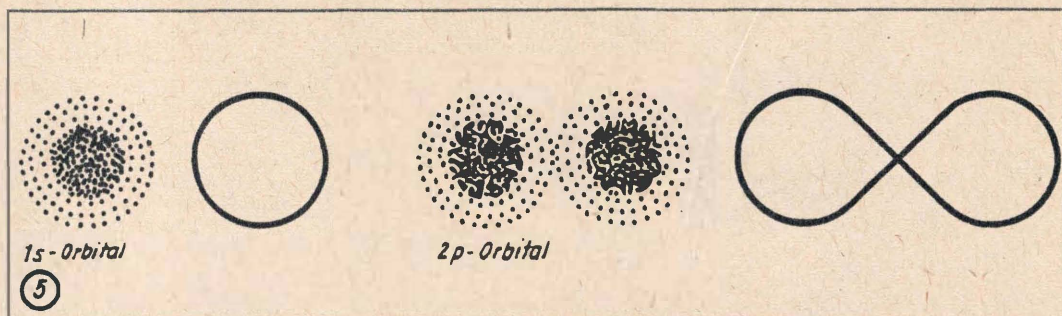
Ist deshalb aber die Mikrowelt für den Menschen nicht mehr erkennbar? Löst sich das noch zur Jahrhundertwende so strenge Gebäude der physikalischen Vorstellungen von der Welt mit dem Eindringen in den Mikrokosmos in nebelartige Wolkengebilde auf, wie beispielsweise die über die Elektronendichte auf den Orbits der Atomkerne erscheint **(Abb. 5)**? Werner Heisenberg, der Entdecker der oben angeführten „Unschärferelation", versuchte Widersprüchlichkeiten des Quantensystems zu suchen „in dem Erkenntnisprozeß der Menschen, die notwendig, um ein physikalisches Objekt erkennen zu können, es mit ihren Geräten verändern müssen." Doch Max Born hat immer wieder daraufhingewiesen, daß es keine prinzipiellen erkenntnistheoretischen Unterschiede zwischen Makro- und Mikrokosmos gibt: Unterschiede gibt es nur in der Struktur der Objekte dieser Bereiche, der anzuwendenden Forschungsmethoden und der physikalisch-mathematischen Darstellung ihrer Ergebnisse. Und das heißt nichts anderes, als den materialistischen Standpunkt zu vertreten, wonach die in der Quantenphysik gemachten Wahrscheinlichkeitsaussagen nicht subjektiv sondern objektiv bedingt sind.

„Im Laufe der Entwicklung", schreibt B. N. Iwanow in seiner „Neuen Physik", „erarbeitete die Physik einige allgemeine Prinzipien wissenschaftlichen Vorgehens:

- Die Wissenschaft hat es mit beobachtbaren Vorgängen zu tun (nicht aber unbedingt mit beobachtbaren „Größen", wie bei den Positivisten – D. Pätzold).
- Jedes Objekt offenbart seine Eigenschaften nur bei Wechselwirkungen mit etwas außer ihm Vorhandenen (mit sogenannten äußeren klassischen Bedingungen)."

Das Objekt hat nach dieser Vorstellung wohl ganz bestimmte Eigenschaften von sich heraus („an sich"), schon ohne Anwesenheit oder Einwirkung eines „Beobachters"; sichtbar aber werden diese Eigenschaften (und auch die Abbildungen jener Eigenschaften, die das Objekt zu anderen Objekten auszeichnet) erst bei Anwesenheit und zum Beobachter.

Hier aber, wo unser Bild von der Welt in „Beobachtungsquanten" zerfällt, das Intervall zwischen ausgelöster Ursache und beobachteter Wirkung nicht mehr beliebig klein angelegt werden kann, versagt der „natürliche Menschenverstand", scheitert die Anschauung. Heisenberg sah diesen Widerspruch darin begründet, daß die Atome nicht so wie bisher unseren Anschauungen aus der täglichen Erfahrung zugänglich sind (ist doch z. B. die eigentlich natürliche Frage nach der „Farbe eines Elektrons" prinzipiell unsinnig), wir die Atome aber mit den Ausdrucksmitteln unserer Alltagssprache beschreiben müssen. Unbestritten wurde das Atom

5 **Elektronendichteverteilung in einzelnen Orbitalen der Atomhülle**
Fotos: ADN/ZB

der theoretischen Physik mehr und mehr zu einem abstrakten, unanschaulichen Gefüge von Gleichungen. „Trotz der Betonung des unanschaulichen Charakters der Quantentheorie", bemerkte aber Herbert Hörz, „haben die Physiker nicht auf die Benutzung von anschaulichen Vorstellungen zur Entwicklung der Theorie verzichtet." Beispiele dafür sind das Bohrsche Atommodell und auch das Tröpfchenmodell des Atomkerns. Ein anschauliches Modell liefert kein vollständiges Abbild, sondern hebt nur eine wesentliche Seite des Objekts hervor, wie Rubinstein betonte: „Die Vorstellung und das anschauliche Bild stellen vorzugsweise das einmalige dar, der Begriff das allgemeine. Sie spiegeln verschiedene, aber notwendig miteinander verbundene Seiten der Wirklichkeit wider."

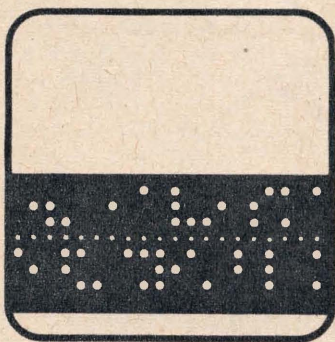
Jede Theorie läßt sich veranschaulichen, indem wir die mathematischen Beziehungen deuten und sie einer experimentellen Überprüfung unterziehen. Insofern ist die Forderung nach der Anschaulichkeit physikalischer Begriffe als Kriterium ihrer Richtigkeit nicht völlig zurückzuweisen. Heinrich Hertz z. B. hielt den Begriff „Kraft" für unanschaulich und entwickelte daher in seinen „Prinzipien der Mechanik, in neuem Zusammenhang dargestellt" eine Mechanik, die ohne diesen Begriff auskam.

Mathematiker und Affen

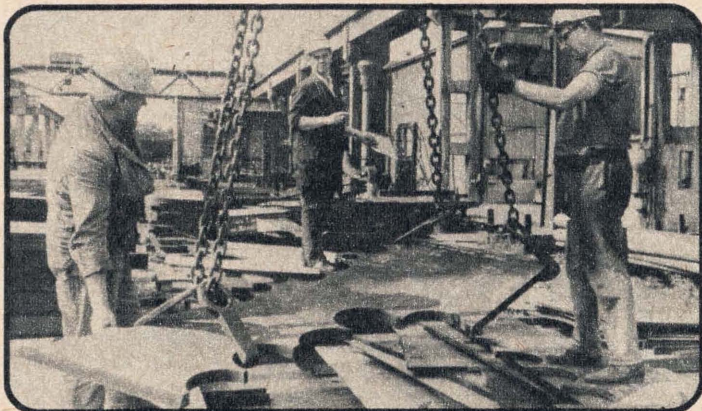
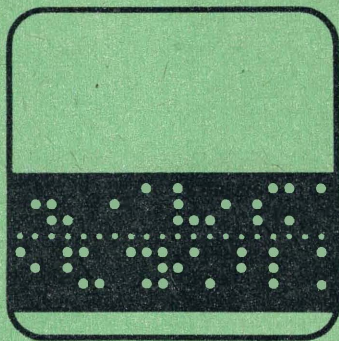
Wie Lew Landau in einer Anmerkung zu seiner „Quantenmechanik" bemerkt, ist es interessant, daß der gesamte mathematische Apparat der Quantenmechanik in den Jahren 1925/1926 von W. Heisenberg und E. Schrödinger geschaffen worden ist, also noch v o r der Entdeckung des Unbestimmtheitsprinzips (1927 durch Heisenberg), das den physikalischen Inhalt dieses Apparates an den Tag bringt. Angesichts dieser Tatsache stellt sich uns die Frage nach dem Verhältnis der Mathematik zu den Naturwissenschaften, hier zur Physik. Nach Meinung des Physik- und Mathematiklehrers Schika in Kants „Aula" verhalten sich die Mathematiker zu den Physikern wie Kunstmaler zu Anstreichern: „Physik ist eine Wissenschaft der Gebrauchsgegenstände und im Grunde etwas für Handwerker. ... Wenn sich die Physik überhaupt und immerhin doch noch zu einer Art Wissenschaft gemausert hat, dann geschah das lediglich dank der großzügigen Handreichungen der Mathematik. Steine hochwerfen und dann ihrem Fall zusehen – das können auch Affen, aber zur Berechnung des Phänomens bedarf es des Menschen. Ich rechne, und erst dann bin ich." In einem hat Schika, offensichtlich ein verschworener Feind der Physiker, sicher recht: Die Mathematik spielt in den Naturwissenschaften, insbesondere aber in der Physik, deutlich die Rolle eines „Katalysators". Doch selbst Einstein, der noch 1910 den Beitrag Minkowskis zur speziellen Relativitätstheorie als „überflüssiges mathematisches Beiwerk" ansah, änderte bald diese Meinung und seine Stellung zur Mathematik. Bei der Schaffung der allgemeinen Relativitätstheorie war er auf den „Kompaß Mathematik" angewiesen, der zwar einigermaßen für die Einhaltung der eingeschlagenen **Richtung** sorgen konnte, aber keineswegs zur eindeutigen Festlegung des **Weges** genügte; für Einstein war also die Mathematik Denkanregung, nicht aber konkrete Denkmethode. „Die Physik braucht für ihre eigenen Ableitungen und Schlußfolgerungen Verfahren und Methoden der Mathematik", bemerkt B. N. Iwanow, „sie unterscheidet sich aber scharf von der letzteren, weil sie eine direkte Verbindung mit den experimentellen Ergebnissen besitzt."

Dietrich Pätzold

Lesen Sie im nächsten Heft: Naturwissenschaft und Religion

Literatur:
L. I. PONOMARJOW, Welle oder Teilchen?, Moskau/Leipzig/Jena/Berlin 1974
B. N. IWANOW, Die neue Physik, Berlin 1969
HERBERT HÖRZ, Physik und Weltanschauung, Berlin 1968

DDR

1 „Die einen kommen, die anderen gehen" – die Mähdrescher sind für den Export in die UdSSR bestimmt, die Traktoren sind Importe aus der Sowjetunion. Bis zu 60 Güterzüge passieren täglich den Güterbahnhof Frankfurt (Oder). Er ist wichtiger Verbindungsbahnhof der DDR zu den befreundeten sozialistischen Staaten. Durch hohe Leistungen im Transport und bei der Güterabfertigung wollen die Eisenbahner und Werktätigen die auch in diesem Jahr steigenden Aufgaben meistern, die sich aus den ständig wachsenden Integrationsbeziehungen der sozialistischen Länder ergeben. Bereits seit drei Jahren verbindet die Eisenbahner des Frankfurter und des benachbarten polnischen Bahnhofes ein gemeinsamer Wettbewerb.

2 Bauelemente für die Zentraleinheiten leistungsstarker Großrechner entstehen hier in der Paneel-Fertigung des VEB Kombinat Robotron, Betrieb Elektronik, Dresden Gruna. Durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 116,4 Prozent in diesem Jahr wollen die Elektroniker und Ingenieure dieses Betriebes die Produktion von EDV-Anlagen weiter erhöhen. Sechs RGW-Länder arbeiten in Forschung und Produktion gemeinsam an leistungsfähigen Rechenanlagen der dritten Generation. Das ESER-Programm entstand auf der Grundlage eines von der UdSSR, der VR Polen, der ČSSR, der Ungarischen VR, der VR Bulgarien und der DDR im Dezember 1969 unterzeichneten Abkommens. Einheitliche konstruktive und technologische Lösungen, gleiche Grundeinheit für den Datenaufbau und eine Standardbefehlsliste für alle Modelle sind einige Besonderheiten der Geräte der ESER-Familie.

3 Hohen ökonomischen Nutzen durch Reorganisation des Materialrestteillagers erreichen die Werktätigen im Georgi-Dimitroff-Werk Magdeburg. 70 Tonnen Stahlblech, das sind wertmäßig 60 000 Mark, können durch die klugen Überlegungen der Kollektive jährlich eingespart werden. Im Restelager wurden bisher Stahlbleche übereinander gestapelt. Bei Bedarf wurde früher das obenliegende Blech verwendet, ohne Rücksicht auf unnötigen Verschnitt zu nehmen. Künftig werden Reste senkrecht gelagert, so daß das geeignete Stück sofort zu ermitteln und ein optimaler Zuschitt gewährleistet ist.

Normaperm und Muniperm – neue weichmagnetische Werkstoffe aus dem DDR-Edelstahlzentrum

Freital
Die Produktion von weichmagnetischen Werkstoffen ist in Kooperation mit dem VEB Halbzeugwerk Auerhammer im Edelstahlwerk „8. Mai 1945" in Freital aufgenommen worden. Die Werkstoffe führen die Bezeichnung Normaperm und Muniperm und werden in einem Plasmaofen dieses Zentrums der DDR-Edelstahlmetallurgie geschmolzen. Bei Normaperm handelt es sich um eine Legierung, die aus Eisen und Nickel besteht. Für Muniperm wird Nickel, Kupfer und Chrom eingesetzt. Beide Werkstoffe sollen vor allem in der Elektrotechnik wichtige Aufgaben erfüllen helfen. Sie sind hier eine Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit von Geräten und Anlagen. Oft entscheidet in diesem Bereich der Technik ein kleines Bauteil aus weichmagnetischen Werkstoffen über die Funktionstüchtigkeit großer automatischer Komplexe. Vielseitige Möglichkeiten, weichmagnetische Legierungen anzuwenden, ergeben sich in der Stark- und Schwachstromtechnik, der Elektronik und Fernmeldetechnik, ebenso wie in der Betriebs-, Meß-, Steuer- und Regeltechnik. Sie werden als gewickelte Bondkerne, Stanzteile, Übertragerbleche und magnetische Abschirmungen sowie als weitere Formteile verschiedener Art eingesetzt. An der Verfeinerung der speziellen Technologien zu ihrer Herstellung wird weiter gearbeitet. Beide Kooperationspartner leisten mit diesen Sonderwerkstoffen einen wertvollen Beitrag, der die Versorgung der Elektronik und Elektrotechnik in der DDR und darüber hinaus den direkten und indirekten Export dieser Sonderwerkstoffe sichert.

Futterhefe aus Erdöl

Schwedt
„Fermosin", eine aus Erdöl gewonnene Futterhefe, wird bald den „Speisezettel" in der Tierproduktion bereichern. „Fermosin", das 55 Prozent Rohprotein enthält, ist geeignet, den Eiweißmangel in der intensiven Viehwirtschaft zu verringern, höhere Masterträge und eine rationellere Verwertung von Grundfutter zu sichern. Eine im Ergebnis der Wissenschaftskooperation DDR/UdSSR errichtete Versuchsanlage hat sich inzwischen gut bewährt. Jetzt ist der Bau einer Großanlage vorgesehen. Mehrjährige Untersuchungen hoben die Unschädlichkeit der aus Erdöl erzeugten Futterhefe für Tiere und die aus ihnen gewonnenen Lebensmittel nachgewiesen.

Heliumionen kontra Korrosion

Moskau
Emissionsvorgänge, die die Korrosion beschleunigen, laufen wesentlich langsamer ab, wenn die Metalloberflächen mit Heliumionen bestrahlt werden. Wie sowjetische Wissenschaftler feststellten, bilden die Heliumionen eine feste Verbindung mit dem Metallkristallgitter und versperren dadurch anderen Gasen die Möglichkeit, in die Metalloberfläche einzudringen und sie zu zerstören.

Sand pumpt Wasser

Moskau
Eine vibrierende Sandschicht kann als hocheffektive Pumpe dienen. Zu diesem Schluß kamen sowjetische Wissenschaftler. Eine Schicht Sand oder anderes Schüttgut wird bei dieser Methode in ein Rohr gegeben, das unten mit einem Netz geschlossen ist. Wird das Rohr in vertikale Vibration versetzt, fliegt der Sand auf Grund des Trägheitsgesetzes jedesmal hoch, wenn das Rohr sich senkt. Dabei drückt er eine Gas- oder Wassersäule nach oben. Zu diesem Zeitpunkt entsteht zwischen Sand und Netz eine Verdünnungszone, in die eine neue Portion des zu pumpenden Stoffes eingesaugt wird. Außerdem kann eine derartige Anlage auch Flüssigkeiten oder Gase reinigen, indem bestimmte Beimengungen aus ihnen abgesondert werden. Daher ist das Gerät, wenn der Sand durch entsprechende andere Stoffe ersetzt wird, beispielsweise in der Nahrungsmittel-, pharmazeutischen und Leichtchemieindustrie sowie in der Nichteisenmetallurgie und bei der Entsalzung von Meereswasser verwendbar.

„Wellenhaus" – maximales Sonnenlicht in 1100 Wohnungen

Workuta
Mit dem Bau eines ungewöhnlich gestalteten Wohnhauses, dessen wellenförmiges Äußere jedem Fenster eine maximale Sonneneinstrahlung gewährleisten wird, soll noch in diesem Jahr in Workuta, einer Stadt des Polarkreises, begonnen werden. Das wellenförmige, 750 Meter lange Gebäude mit 1100 Wohnungen wird am Nordrand der Stadt wie eine Mauer die naheliegenden Häuserblocks von allzu großer Kälteeinwirkung abschirmen. Während die Nordseite des Hauses wenig Fenster haben wird, statteten die Leningrader Architekten, die für diese Konstruktion verantwortlich zeichnen, die Südfassade des Hauses mit viel Glas aus. In allen Wohnungen sind Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer nach Süden gelegen. In den „Wellentälern" des Wohn-

hauses, wo besonders viel Wärme gespeichert wird, sind die Kinderspielzimmer angeordnet. „Sonnenspeicherräume" befinden sich auch unter dem Dach. Die Räume des Dachgeschosses haben Decken aus Glas, das ultraviolette Strahlen durchläßt. In dem riesigen Gebäude werden außer den Wohnräumen für die Bewohner auch ein Kino- und Konzertsaal, ein Sportsaal, eine Bibliothek, Dienstleistungseinrichtungen und ein Dachgarten eingerichtet.

Pflanzen reagieren auf elektrisches Feld

Minsk
Die Photosynthese der Pflanzen, von der in vielerlei Hinsicht die Ernteerträge abhängen, verstärkt sich während eines Gewitters. Sowjetische Wissenschaftler, die diese Erscheinung untersucht haben, erklärten sie mit dem Anwachsen des Potentials des elektrischen Feldes der Erdatmosphäre vor Gewittern oder starkem Regen. In mehreren sowjetischen Laboratorien wurden inzwischen Versuche über den Einfluß eines elektrischen Feldes auf Wuchs und Entwicklung von Pflanzen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß Pflanzen unterschiedlich auf die Schwankungen des elektrischen Feldes reagieren. So verstärkt sich bei ihnen der Stoffaustausch, sie nehmen mehr Mineraldünger aus dem Boden auf und verarbeiten aus der Luft mehr Kohlensäure. Vergrößert sich das Potential des elektrischen Feldes in der Atmosphäre, so verarbeiten die Pflanzen die Kohlensäure sogar während der Dunkelheit.

Diese Fähigkeit der Pflanzen, auf Veränderungen elektrischer Felder in der Natur zu reagieren, wollen sowjetische Wissenschaftler jetzt für die Steigerung der Erträge bei besonders wertvollen landwirtschaftlichen Kulturen nutzen. Dazu werden künstlich solche Bedingungen geschaffen, die in der Atmosphäre während eines Gewitters entstehen. Experimentell wurde nachgewiesen, daß selbst durch derartige kurzzeitig wirkende Stimuli die Erträge bei einigen Kulturpflanzen bedeutend erhöht werden können.

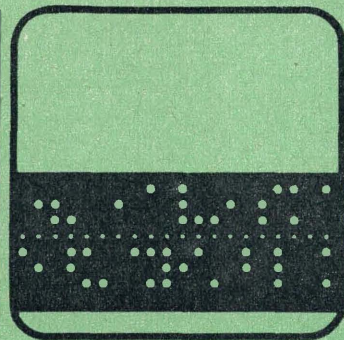
Forscher entwickeln in Keszthely eiweißreiche Kartoffeln

Budapest
Die Züchtung einer neuen Kartoffelsorte mit dem bisher größten Eiweißgehalt ist Forschern der Agrarwissenschaftlichen Universität Keszthely am Balaton nach zwanzigjähriger Arbeit gelungen. Gegenwärtig liegen bereits solche Kartoffelstämme vor, deren Eiweißgehalt so groß ist wie der der Schmetterlingsblütler. Gegenüber den Futterpflanzen besteht der Vorteil darin, daß Kartoffeln vom Menschen unmittelbar genutzt werden können und nicht erst über die Fütterung mit hohem Verlust in Fleischeiweiß umgewandelt werden müssen.

Brille für Farbenblinde

Szczecin
Technische Versuche an einer speziellen Brille für Farbenblinde unternehmen gegenwärtig polnische Wissenschaftler in der Anstalt für Kybernetik und Elektronik im Institut für Automatik der Technischen Hochschule in Szczecin. Diese Brille wird es Farbenblinden ermöglichen, Farben zu unterscheiden. Bei zufriedenstellenden Testergebnissen wird die Produktion dieser Brillen aufgenommen.

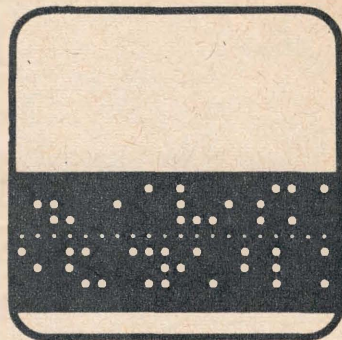
Papier erstmals nach neuem mechanischem Verfahren gewonnen – Finnische Entwicklung senkt Zellstoffverbrauch

Helsinki
Bedeutende Einsparungen an Zellstoff sowie eine bessere Ausnutzung des wertvollen Rohstoffes Holz soll ein neues finnisches Verfahren zur Papierherstellung ermöglichen, das von den „Vereinigten Finnischen Papierwerken" in Kaipola entwickelt wurde. Durch das neue Verfahren können außerdem die Papierqualität verbessert und die Druckeigenschaften erhöht werden. Das Verfahren basiert auf einer neuen Behandlung des mechanisch gewonnenen Holzschliffs, bei der eine sogenannte Warmreibmasse entsteht. Dazu werden die durch Schliff entstandenen Späne gemahlen und unter Druck erwärmt. In einer „Stahlmühle" erfolgt das Mahlen einmal unter Überdruck und einmal unter normalem Druck. Nach dem Sieben steht für die Papierherstellung dann eine langfaserige Masse zur Verfügung, die härter als Holzschliff ist.

Aus der Warmreibmasse ist bereits probeweise 40-Gramm- und 45-Gramm-Feindruckpapier mit gutem Erfolg hergestellt worden. Der finnische Betrieb will im Frühjahr 1977 eine Anlage in Betrieb nehmen, in der täglich 300 Tonnen dieser Masse produziert werden können. Das neue Verfahren soll sich besonders für die Herstellung von Zeitungspapier eignen.

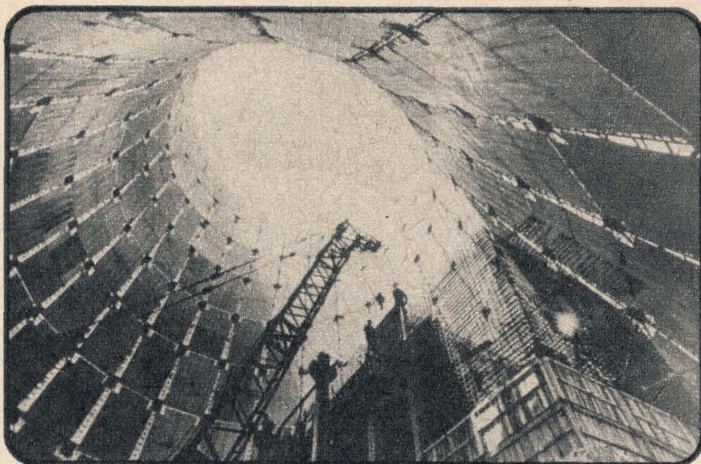
UdSSR

4 Spezialfahrzeuge aus dem Automobilwerk Uljanowsk zur Testfahrt in 4000 Meter Höhe: Von Terskol am Fuße des Elbrus sind in diesem Jahr wiederum Fahrzeuge aus der Produktion der Automobilwerke Uljanowsk zur Testfahrt in die Berge gestartet. Anfang und Ende des „Mini-Konvois" bildeten je ein Geländewagen vom Typ UAS-469 B, in der Mitte fuhr ein Autobus vom Typ UAS-452. Die Fahrzeuge wurden von Motorsportlern des Uljanowsker Betriebes gesteuert. Hatten sich die Testfahrer bei ihrer Bergtour im vorigen Jahr bestes Wetter ausgesucht, so legten sie es diesmal darauf an, mit schwierigeren Bedingungen fertig zu werden. Sie überwanden Schneewehen, Geröllfelder und unterm Schnee versteckte Spalten.

Zum erstenmal gelang es Fahrzeugen auf Rädern, bis zum 4000 Meter hoch gelegenen Garabaschi-Gletscher vorzudringen. Die UAS-Wagen waren diesmal mit speziellen Vorrichtungen ausgestattet, die es ihnen ermöglichten, sich selbst aus dem Schnee zu ziehen. An den Vorderrädern befanden sich zu diesem Zweck Trommeln mit Drahtseilen. Die Seile wurden jenseits der Schneewehe befestigt, um das Durchdrehen der Räder zu verhindern und die Vorwärtsbewegung zu ermöglichen. Die Fahrzeuge der genannten Typen sind speziell für den Einsatz im Hochgebirge gedacht.

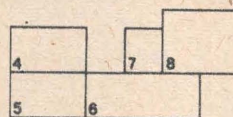
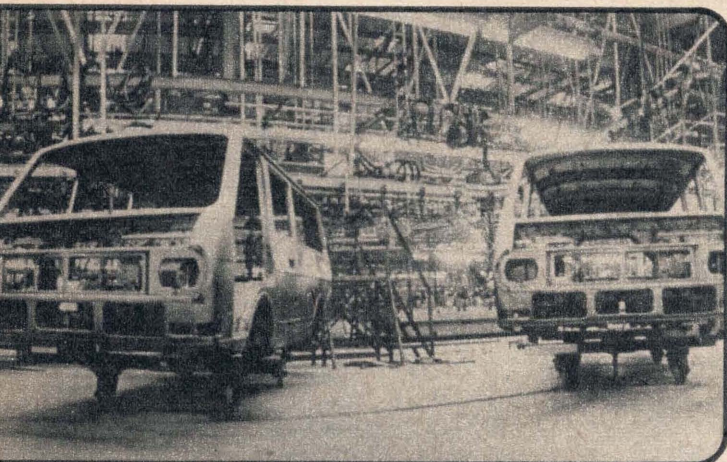
5 Das erste armenische Kernkraftwerk in der Nähe von OKTEMBERJAN nimmt Gestalt an. Die 110 Meter hohen Kühltürme (auf unserem Foto Montagearbeiten an der Innenausstattung des Kühlturms Nr. 2), das Ventilationssystem sowie die Hauptproduktionsgebäude sind errichtet.

6 Zum XXV. Parteitag der KPdSU rollten die ersten Kleinbusse in Jelgava vom Band. Das Kollektiv des neuen Werkes des lettischen Automobilbaus in der Stadt Jelgava hatte die Verpflichtung übernommen, bis zu diesem Termin die ersten 25 Kleintransporter vom Typ RAF-2203 in Serie zu produzieren. Jährlich sollen hier 12 500 Kleinbusse gebaut werden. Das Foto zeigt die Montage der ersten Karosserien.

UVR

7 Moderne hochleistungsfähige Beleuchtungskörper werden in dem Budapester Betrieb „TUNGSRAM" hergestellt. In der

Endkontrolle werden 3500-Watt-Halogen-Lampen geprüft, die vor allem große Plätze und Stadien erhellen sollen. Die Serienproduktion von 50- . . . 250-Watt-Halogenlampen für Kleinprojektoren hat bereits begonnen.

VR Polen

8 Isolierarbeiten am Stator eines 200-MW-Turbogenerators, der in den DOLMEL-Elektromaschinenwerken gebaut wurde. Auf dem Produktionsprogramm von DOLMEL stehen viele Arten von Turbogeneratoren mit einer Leistung von 0,5 MW bis 215 MW, induktive Synchron-Motoren, Aufzugsmotoren und Motoren für verschiedene Elektro-Lokomotiven. Turbogeneratoren aus WROCŁAW, dem Sitz der DOLMEL-Werke, werden in Ländern mit den unterschiedlichsten klimatischen Bedingungen eingesetzt. So finden wir DOLMEL-Elektromaschinen beispielsweise in der UdSSR, ČSSR, in Ghana, Indonesien, im Iran sowie zahlreichen anderen Ländern.

Fotos: ADN/ZB

Anfrage an...

die Jugendbrigade Hans-Dieter Trenner im Jugendobjekt „Stahl-Plast-Gewächshausanlagen Werder“ innerhalb des zentralen Jugendobjektes „Havelobst“

Liebe Jugendfreunde,
Ihr habt im Rahmen des zentralen Jugendobjektes „Havelobst“ gemeinsam mit weiteren Jugendbrigaden Grundmittel im Werte von 24,2 Millionen Mark, in Form der neu errichteten Stahl-Plast-Gewächshausanlagen, übernommen. Ihr wollt durch Anwenden neuester wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse und durch effektives Nutzen der Anlagen dazu beitragen, die Berliner und Potsdamer Bevölkerung noch besser mit Tomaten, Gurken und Salat zu versorgen.

Wir fragen an:

Mit welchen Mitteln und Methoden nutzt Ihr die Grundmittel am effektivsten? Wie wollt Ihr Eure Wettbewerbsaufgabe, beispielsweise bei Tomaten Durchschnittserträge von 7,2 kg/m² zu erreichen, erfüllen? Welche Verantwortung hat jedes Brigademitglied dabei? Welche Ergebnisse wollt Ihr bis zum IX. Parteitag der SED erzielen? Welche Erfahrungen habt Ihr bisher gesammelt?
Für Eure Antwort haben wir drei Seiten reserviert.

Herzlichen Glückwunsch

Genossen Oberstudienrat Ernst Albert Krüger, Direktor des Polytechnischen Museums Schwerin und langjähriges Mitglied unseres Redaktionskollegiums, zur Auszeichnung mit der Artur-Becker-Medaille in Gold.

Auch Opas gute Taschenuhr...

Ich bin Schüler der 11. Klasse und beabsichtige, mir ein Tonbandgerät zu kaufen. Mein Vater und ich sind sozusagen „Tonbandliebhaber“, er besitzt ein UNITRA-Standgerät (ZK 120). Ich möchte aber die Garantie haben, daß es in 10 oder 20 Jahren noch Tonbandgeräte mit der gleichen Geschwindigkeit wie heute gibt. Deshalb meine Frage: Welche Bandgeschwindigkeit (der Standgeräte) ist aus Ihrer Sicht die zukunftsträchtigste und welche Geräte sind gegenwärtig die besten? Ich wäre Ihnen sehr verbunden, wenn Sie mir Auskunft geben könnten bzw. mitteilen würden, wo man sich noch informieren kann. Im voraus vielen Dank für Ihre Bemühungen.

Michael Huhn, 205 Teterow

Lieber Michael,
mit Deiner Frage nach dem Stand der Technik auf dem Tonbandgerätesektor in 10 bis 20 Jahren hast Du unser Wissen etwas überschätzt. Auch dann, wenn es nur um die voraussichtliche Bandgeschwindigkeit geht. Die Bandgeschwindigkeit hat einen großen Einfluß auf die mögliche Menge der zu speichernden Signale und die Aufzeichnungsqualität. Die Speicherung von Signalen und die Aufzeichnungsqualität verhalten sich zueinander konträr, d. h. mit einer höheren Bandgeschwindigkeit steigt die Aufzeichnungsqualität, doch gleichzeitig verringert sich die Menge der zu speichernden Signale. Aber die Aufzeichnungsqualität kann auch durch leistungsfähigeres Bandmaterial verbessert werden, so daß mit der Entwicklung von immer besserem Bandmaterial die Bandgeschwindigkeit wesentlich verringert werden kann. Hier ein Beispiel: die Geschwindigkeit für Studiomaschinen wurde von 76 cm/s (1955) auf 19,5 cm/s, also auf ein Viertel und für Heim-

geräte von 38 cm/s auf 9,5 cm/s bzw. 9,75 cm/s gesenkt. Eine weitere Geschwindigkeitsverringerung ist zu erwarten, wenn die CrO_2-Bänder verwendet werden. Mit Sicherheit wird man noch bessere Materialien entwickeln. Im Endeffekt werden vermutlich nicht mehr die Bänder, sondern die Realisierung der erforderlichen kleinen aber gleichförmigen Geschwindigkeiten die Probleme bringen. Wir können Dir also nicht raten; oder doch.

Wir halten es für falsch, beim Kauf eines langlebigen Konsumgutes ein Gerät erwerben zu wollen, daß „ein Leben lang" hält. Dafür sind die Geräte überhaupt nicht konstruiert, denn nach einer bestimmten Nutzungsdauer treten doch starke Verschleißerscheinungen auf. Nebenbei: Auch Opas „gute Taschenuhr" verdankt ihr langes „Leben" in erster Linie der Tatsache, daß sie den größten Teil ihres „Lebens" geschont wurde. Als „Sonntagsuhr" war das möglich. Heute ist eine Uhr ebenso wie ein Tonbandgerät ein Gebrauchsgegenstand, der sowohl materiell als auch moralisch verschleißt. Kaufe Dir also ein Tonbandgerät, das Deinen Wünschen und Ansprüchen entspricht, nutze es und kauf Dir in 20 Jahren vielleicht ein neues und moderneres Gerät.

Ohne Kommentar!

Liebe Redaktion, ich bin ein begeisterter Leser und Sammler Ihrer interessanten Zeitschrift. Bestimmt interessieren sich noch viele andere Leser u. a. auch für die Selbstbauanleitungen, die in „Jugend und Technik" monatlich abgedruckt werden, da man aus diesen Anleitungen gute Tips für sein Hobby erhält. Unlängst habe ich nun von dem Bauplan einer Elektrogitarre erfahren, die in Ihrem Heft 10/74 erschien. Aber gerade das Heft besitze ich nicht, so daß ich diesmal auf die Zeitschriften in der Bücherei angewiesen war. Doch wie groß war meine Enttäuschung, als ich merkte, daß dieses Heft durch die Unvernunft einiger Leser unvollständig gemacht wurde. Sollten diese Leser den Sinn und Zweck einer Bibliothek nicht begreifen können? !

Jens Fiedler, 111 Berlin

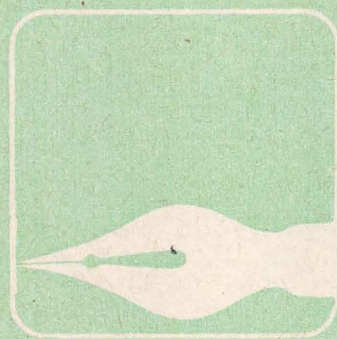
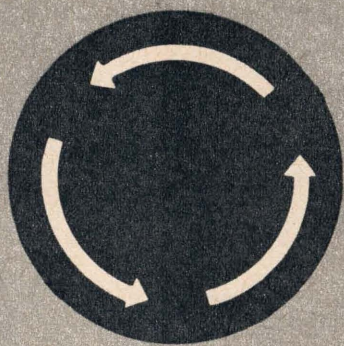
Trial – was versteht man darunter?

Ich bin ein eifriger Leser Ihrer Zeitschrift. Sie ist sehr vielseitig und lehrreich. Mich interessieren besonders Neuerungen auf den Gebieten der Technik und des Verkehrswesens.

Zur Zeit beschäftigt mich folgende Frage: Was versteht man unter „Trial"? Sind es vielleicht dreirädrige Motorräder? Vielleicht könnten Sie dann ein Foto davon in Ihrer Zeitschrift abbilden.

Ich danke Ihnen im voraus für Ihre Bemühungen und wünsche uns Jute-Lesern weiterhin so interessante Beiträge.

Andreas Grötschel, 23 Stralsund

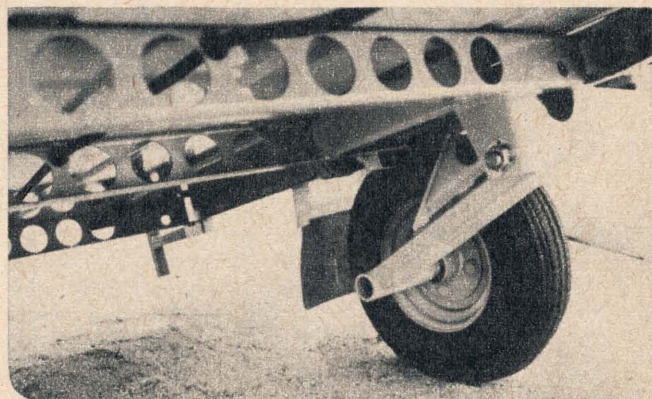
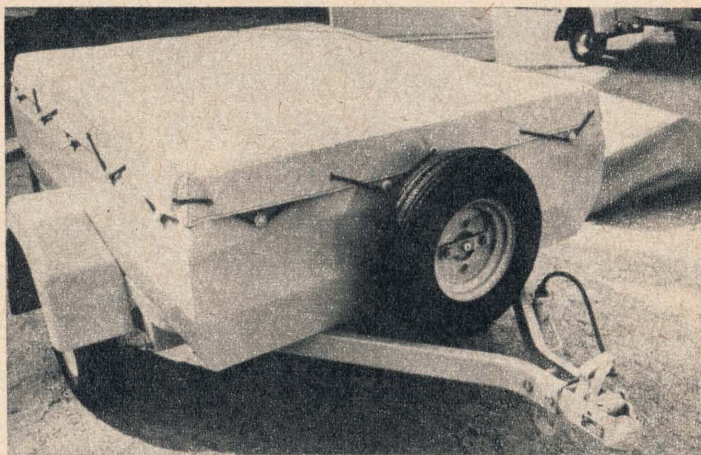
Trialsport ist eine Disziplin des Motorsports. Sie wird mit Motorrädern ausgeübt. In erster Linie sind es Geschicklichkeitsfahrten, die nicht auf Straßen und Plätzen, sondern im Gelände ausgetragen werden. Man baut sogenannte Sektionen bzw. Wertungsabschnitte in den Gesamtkurs einer Trialveranstaltung ein, die fehlerfrei gemeistert werden müssen. Beim Befahren dieser Sektionen darf der Aktive mit den Füßen keine Bodenberührung haben. Berührt der Fahrer doch ein oder mehrmals den Boden, wird dies mit Strafpunkten geahndet. Desweiteren erhält der Teilnehmer Strafpunke, wenn er die vorgegebenen Zeiten überschreitet, Sektionen ausläßt oder stürzt. Am Ende der Veranstaltung trägt dann derjenige den Sieg davon, der das niedrigste Punktkonto aufweisen kann.

Verbesserter Pkw-Leichtbauanhänger

Immer häufiger sieht man als individuelles Extra an den Personenkraftwagen Kugelkupplungen für Anhänger. Pkw-Hänger werden in den verschiedensten Typen und Ausführungen wie Nutzlasthänger, Bootstrailer und Wohnwagen für unterschiedlichste Belastungen und Bedürfnisse in unserer Republik hergestellt und vom IFA-Vertrieb angeboten. Allerdings ist auch die Nachfrage nach diesen Fahrzeugen gestiegen, so daß Wartezeiten bei einigen Typen unerläßlich sind.

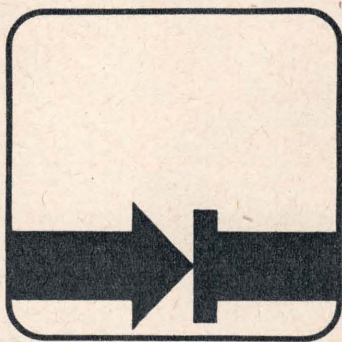
Das breite Sortiment an Pkw-Hängern wurde nun durch den HP 350.01 des VEB STEMA Großenhain erweitert **(Abb. 1 und 2)**. Der Hänger eignet sich als ungebremster Nachläufer sowohl für Klein- als auch für Mittelklassewagen. Er ist ein nach neuesten Erkenntnissen im Hängerbau gestaltetes Fahrzeug mit hervorragenden Fahreigenschaften. Entsprechend den internationalen Tendenzen zeichnen ihn das Verhältnis zwischen zulässiger Gesamt- und Eigenmasse, die Konstruktion des Fahrwerks und die progressive Gummifederung aus. Der HP 350.01 ist bis auf die Radlagerung wartungsfrei.

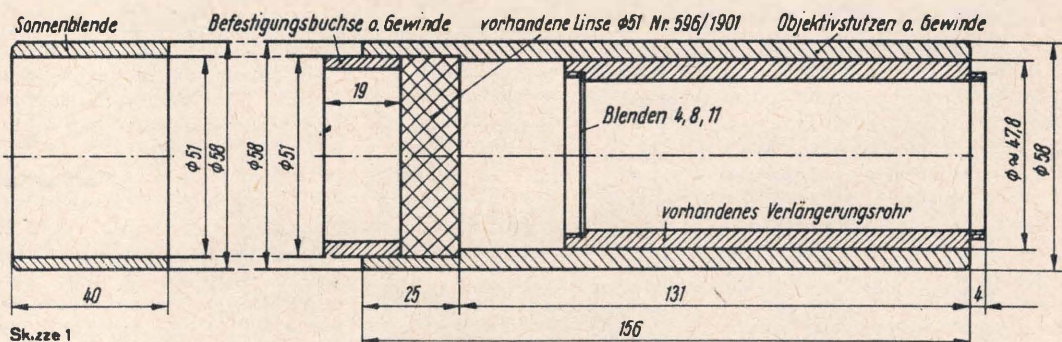
Mit einem Zubehörteil kann der Hänger in Garagen oder anderen Unterstellräumen platzsparend abgestellt werden.

Einige technische Daten:

Eigenmasse: 80 kg
Maximale Nutzmasse: 270 kg
Länge: 1970 mm
Breite: 1415 mm
Spurweite: 1250 mm
Bodenfreiheit: 190 mm
Kugelkupplung: KK 71 ∅ 50 mm

Schritt-Tempo unvermeidlich
Eine Spritztour rund um den Häuserblock, durch die Vorstadtstraßen; Kurzausflüge zum Kino, zum Klubhaus und zurück – viele Zweiradtouren sind vor allem Spaß an der motorisierten Bewegung und die neue Saison hat ja schon begonnen.
Sie folgen nicht den Grundsätzen der Transportökonomie, der vernünftigen Durchschnittsgeschwindigkeit, der Wirtschaftlichkeit des Fahrbetriebs und was sonst auf Ferntouren auch von Zweiradfahrern in Betracht gezogen wird.
Die flotte Beschleunigung, das kräftige Bremsen – die dazugehörigen Geräusche nicht zu vergessen – machen mehr Spaß. Solche Expreßtouren mögen der Fahrzeugbeherrschung, dem Einüben der Fahrtechnik, der Bedienungssicherheit und Reaktionsschnelle gar nicht so abträglich sein. Aber im Netz der Nebenstraßen, wo an jeder Ecke „rechts vor links" gilt und meistens freie Bahn ist, gehen die Knotenpunktgrundsätze in die Binsen. An jeder Kreuzung wieder bis auf 20 km/h herunterbremsen! Schmale Straßen mit vergleichsweise schlechter Übersicht erzwingen bei der Annäherung beinahe Schrittempo. Es geht nicht anders. Natürlich braucht man das Straßennetz für solche Unternehmungen nicht, wenn andere Kurse zur Verfügung stehen. Sandgruben eignen sich prima. Dort kann man schmale Pfade aufwärts jagen, enge Kehren bewältigen und auch mal einen Sturz riskieren.
In jeder Stadt, in jeder Gegend gibt es Möglichkeiten, solche Übungsgelände zu erschließen. Auch eine große Baugrube, wo es noch ein Weilchen dauert, ehe die Fundamente gelegt werden, oder Ödflächen, die noch der Aufforstung harren, Campingplätze, die erst vier Wochen später Gäste haben und an deren Wegen ohnehin nichts mehr zu verderben ist, kommen in Betracht.
Aber das muß man örtlich organisieren, und zwar nicht nur für einen Sonntagvormittag. Auch das gehört zum Programm einer komplexen Verkehrsunfallverhütung, auf das die Arbeitsgruppe „Sicherheit im Straßenverkehr" entsprechend dem Ministerratsbeschluß vom 19. Januar 1972 orientiert. Übungsgelände zu schaffen, Fahrbereiche zu empfehlen, wo man sich mit dem Zweirad tummeln kann, das gehört mit zur komplexen Lösung der territorialen Probleme der Verkehrssicherheit, die durch die örtlichen Volksvertretungen zu organisieren sind.

Parkuhren für zwei Stunden
Wer in jüngster Zeit in Budapest zu Besuch war, wird sich an den riesigen Autoverkehr erinnern können. Lange Kraftfahrzeugschlangen in der Innenstadt, zahlreiche Umleitungen durch Baustellen sowie begrenzte Abstellmöglichkeiten für Pkw heben nicht gerade die Laune der Autofahrer. Nun haben die Stadtväter der ungarischen Hauptstadt für eine erste Abhilfe gesorgt, indem sie Parkuhren (**Abb. 3**) für die Innenstadt eingeführt haben. Übrigens ist Budapest damit die erste sozialistische Hauptstadt, die das Parken derartig organisiert. Es darf maximal zwei Stunden geparkt werden, Kostenpunkt acht Forint. Wer länger parkt, ohne zu bezahlen, der muß mit einer empfindlichen Geldstrafe rechnen. An Sonn- und Feiertagen braucht man allerdings keinen Obolus zu entrichten.

Fotos: Krämer; Zielinski (2)

Ein Kleinbildobjektiv langer Brennweite

Skizze 1

Befestigungsbuchse m. Gewinde M51x1
Objektivstutzen m. Gewinde M51x1
vorhandene Linse Φ51 Nr. 596/1901

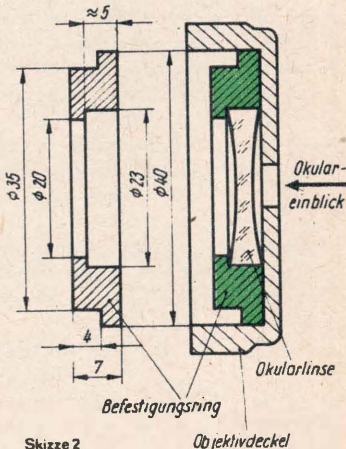
Bei dieser Bauanleitung kommt als Objektiv eine auf „unendlich" korrigierte zweilinsige Kittgruppe mit sehr guten optischen Eigenschaften zur Verwendung. Damit wird eine für Amateurzwecke ausreichende Qualität der optischen Abbildung erreicht.

Der Aufbau des Objektivs ist aus der **Skizze 1** zu erkennen. Zur Ermittlung des Abstandes Kittgruppe–Filmebene wurde zuerst ein provisorischer Tubus aus Pappe gebaut, mit dem Probeaufnahmen gemacht wurden. Nach Vorliegen der Ergebnisse habe ich die Skizze gezeichnet und danach den Tubus angefertigt. Die endgültige Justierung erfolgte durch Nacharbeit des Tubus an der Kameraseite (Maß 131 mm).

Der Tubus ist innen und außen zweimal mit Schultafelfarbe gestrichen. Beim zweiten Anstrich wurde gleichzeitig die Befestigungsbuchse eingeklebt. Nach dem Trocknen fühlte sich das Objektiv an der Außenseite sehr rauh an und färbte etwas, daher wurde es mit einer Polierpaste (bei mir mit Edelschuhkrem schwarz) eingestrichen und anschließend poliert. Es bekommt dadurch einen Seidenglanz.

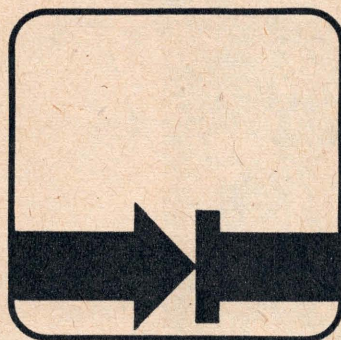
Die Entfernungseinstellung erfolgt durch Verschieben des Tubus auf dem Zwischenrohr. Bei Schärfe wird sofort ausgelöst. Bei Aufnahmen vom Stativ wird nach erfolgter Scharfeinstellung die Einstellung mit Hilfe der kleinen Feststellschraube M 4 fixiert.

Als Blenden werden drei Lochblenden verwendet, und zwar Blende 4: ∅ 23 mm, Blende 8: ∅ 16 mm, Blende 11: ∅ 11,5 mm.

Für den Eigenbau werden benötigt:
— eine zweilinsige Kittgruppe f = 184 mm, ∅ 51 mm, Preis 12,60 M, bezogen von Otto H. Kratzsch, 901 Karl-Marx-Stadt, Markt 1, Best.-Nr. 596/1901 (nicht ständig lieferbar — d. Red.)
— ein Zwischenrohr 2 : 1 für die Praktica oder ein selbstgefertigter Tubus (das Kleinstbalgengerät läßt sich ebenfalls verwenden, ist allerdings nicht so handlich)
— Hartgeweberohr, Abmessung: Außendurchmesser etwa 60 mm, Innendurchmesser etwa 45 mm, Länge 200 mm
— schwarze Pappe für die Lochblenden

Skizze 2

Vergleichsaufnahmen aus dem 11. Geschoß des Interhotels „Lilienstein" Dresden auf die Prager Straße;
oben: Objektiv Flektogon 2,8/35, Blende 8, Belichtung 1/125 s
unten: Eigenbauobjektiv f = 184 mm, Blende 8, Belichtung 1/125 s

Abb. links Umgebauter Objektivdeckel zur Ergänzung des Teleobjektivs f = 184 mm zum Fernrohr

Das Bestimmen und Eichen der Blendenwerte erfolgte durch Vergleichsmessung des Eigenbauobjektivs mit einem anderen Objektiv (2,8/80) unter Verwendung des Belichtungsmessers „Weimarlux cds" in der Filmebene der Kamera. Der Verschluß der Kamera wurde durch einen feststellbaren Drahtauslöser in der Stellung „B" offen gehalten. Dann habe ich das Eigenbauobjektiv mit der Lochblende eingeschraubt und den Lichtwert bzw. die Blenden/Zeitkombination ermittelt. Anschließend wurde das Originalobjektiv eingeschraubt und durch Drehung am Blendenring der Blendenwert des Eigenbauobjektivs ermittelt. Durch Veränderung

des Lochdurchmessers können die genormten Blendenwerte erreicht werden. Danach wurden Probeaufnahmen mit unterschiedlichen Belichtungszeiten mit dem Eigenbau- und dem Originalobjektiv gemacht und ausgewertet.
In der Zeitschrift „practic" 2/1971 ist die Bauanleitung eines Fernrohrs für Erdbeobachtungen veröffentlicht. Hierdurch kam der Gedanke, durch Einbau einer Okularlinse in den hinteren Abschlußdeckel des Objektivs, das Objektiv auch als einfaches Fernrohr zu verwenden. Der Einbau der Okularlinse ist der **Skizze 2** zu entnehmen.
Es sei noch darauf hingewiesen, daß sich die Bauanleitung auf die Verwendung der zweilinsigen Kittgruppe f = 184 mm bezieht.
Es werden jedoch auch zweilinsige, auf unendlich korrigierte Kittgruppen mit den Brennweiten 100 mm, 122 mm, 135 mm und 140 mm angeboten. In Anlehnung an die Bauanleitung kann auch ein Objektiv mit einer anderen Brennweite gebaut werden.

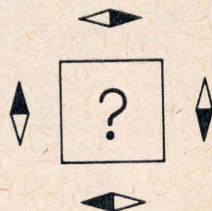
Hans Schneider

Aufgaben 4/76

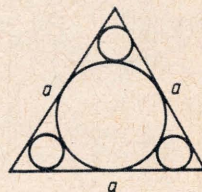
Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Wie muß man 8 gleich große Dauermagnete mit gleicher magnetischer Feldstärke anordnen, damit sich die vier Kompaßnadeln so einstellen, wie es die Skizze zeigt?

2 Punkte

Aufgabe 2

Aus dreieckigen Blechstücken werden, wie es die Skizze zeigt, jeweils 4 kreisförmige Scheiben ausgestanzt. Wieviel Prozent Abfall entstehen dabei? Die Dreiecke sind gleichseitig (Kantenlänge a).

4 Punkte

Aufgabe 3

Bei einem Geschütz, das die NVA verwendet, werden die Seitenwinkel in Teilstrichen gemessen. Dabei ist der Vollkreis in 6000 solcher Teilstriche unterteilt. Begründen Sie, daß bei der Drehung des Geschützes um einen Teilstrich der Auftreffpunkt um ein Tausendstel der eingestellten Entfernung nach der Seite abweicht.

2 Punkte

Aufgabe 4

Eine Uhr geht an einem Tag 10 Minuten vor, eine andere 5 Minuten am Tag nach. Beide Uhren stehen genau auf 12.00 Uhr. Wann zeigen sie beide wieder die gleiche Zeit an?

1 Punkt

Auflösung 3/76

Aufgabe 1

Bei diesem Vorgang handelt es sich offensichtlich um eine Wärmemischung zweier unterschiedlich temperierter Medien. Bei einer Wärmemischung ist die vom wärmeren Körper abgegebene Wärmemenge gleich der vom kälteren aufgenommenen Wärmemenge. Die aufgenommene Wärmemenge eines Körpers errechnet sich nach der Formel:

$Q = m \cdot c\,(t_2 - t_1)$

Auf die gleiche Weise errechnet sich die abgegebene Wärmemenge eines Körpers.

Die beiden Teile in einer Formel vereint liefert:

$$c_2 \cdot m_2\,(t_2 - t_m) = c_1 \cdot m_1\,(t_m - t_1) \qquad (1)$$

dabei ist:

c_2 ... spezifische Wärme des Kupfers $\left(0{,}09 \frac{\text{cal}}{\text{g. grd}}\right)$

c_1 ... spezifische Wärme des Wassers $\left(1 \frac{\text{cal}}{\text{g. grd}}\right)$

m_2 ... Masse des Kupfers (4,2 g)

m_1 ... Masse des Wassers (60 g)

t_2 ... Temperatur des erhitzten Kupfers

t_1 ... Temperatur des Wassers vor dem Eintauchen (18,5 °C)

t_m ... Mischtemperatur (26,5 °C)

Die Werte in Gleichung (1) eingesetzt und nach t_2 umgestellt ergibt:

$$t_2 = \frac{c_1 \cdot m_1\,(t_m - t_1)}{c_2 \cdot m_2} + t_m = \frac{1 \cdot 60\,(26{,}5 - 18{,}5)}{0{,}09 \cdot 4{,}2} + 26{,}5; \qquad t_2 \approx 1300\,°C$$

Somit ist die Flammentemperatur ebenfalls 1300 °C.

Aufgabe 2

Der Ausdruck $11^{10} - 1$ kann in der Form

$11^{10} - 1 = (11 - 1)\,(11^9 + 11^8 + 11^7 + \ldots 11^1 + 11^0)$ geschrieben werden.

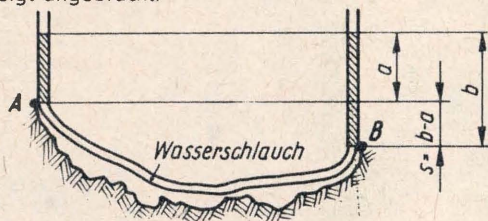
Durch Ausmultiplizieren kann man sich von der Richtigkeit überzeugen.

In der zweiten Klammer des obigen Ausdrucks steht eine Summe von 10 Summanden. Jeder der Summanden endet auf die Ziffer 1, somit endet die Summe auf 0. Da der erste Faktor gleich 10 ist, ist das Produkt

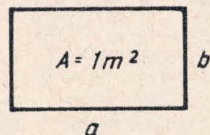
$(11 - 1)\,(11^9 + 11^8 + \ldots 11^1 + 11^0)$

ein Vielfaches von 100 und demzufolge durch 100 teilbar.

Aufgabe 3

In einen Wasserschlauch, in dem an beiden Enden eine Glasröhre geschoben wurde, wird Wasser gefüllt, und dieser wird, wie es die Skizze zeigt angebracht.

Das Wasser steigt auf beiden Seiten gleich hoch. Die Differenz des Wasserstandes in den beiden Glasröhren zeigt somit gleich den Höhenunterschied der beiden Punkte im Gelände an.

$b - a = s$ ist demzufolge der gesuchte Höhenunterschied zwischen den Punkten A und B.

Aufgabe 4

A = 1m² b a

Nach der Angabe in der Aufgabenstellung erhalten wir die Beziehung:

I) $a : b = \sqrt{2} : 1$

Weiterhin gilt für die Fläche:

II) $A = 1\,m^2 = a \cdot b$

Setzt man $a = \sqrt{2} \cdot b$ (folgt aus I) in II ein, ergibt sich:

$1\,m^2 = \sqrt{2} \cdot b^2$ also

$b = \sqrt{\frac{1}{\sqrt{2}}}\ m = 0{,}841$ m, und nach II)

$a = \frac{1\,m^2}{b} = \frac{1}{0{,}841}\ m = 1{,}189$ m

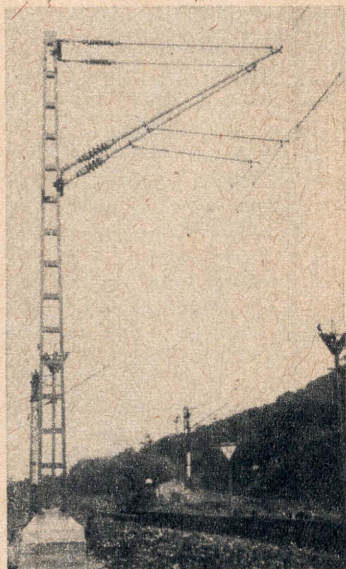
Die Seitenlängen betragen somit a = 1189 mm und b = 841 mm.

JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 5 · Mai 1976

▲
Ein Jahr danach
Etwa 70 FDJler sorgen dafür, daß Treibhausgurken aus dem Havelland nach Berlin und Potsdam kommen. Im März 1975 wurde das Havelländische Obstanbaugebiet der FDJ als zentrales Jugendobjekt übergeben. Dazu gehören u. a. auch neuerrichtete Gewächshausanlagen. Was innerhalb eines Jahres dort gediehen und gewachsen ist, darüber berichten wir.
Foto: JW-Bild Koal

Rechner und Rohrschweißen ▶
Ein Schweißingenieur kann heute unter einer Reihe von Schweißtechnologien wählen. Dabei helfen ihm in unserer Zeit elektronische Rechenanlagen. Schnell und zuverlässig suchen sie die effektivste Technologie aus. Der Beitrag vom ZIS Halle gibt einen kleinen Überblick über Rechner und ihre Einsatzgebiete.
Fotos: Laske; Kaufmann; Archiv

▲
Elektrischer Zugbetrieb
Auf über 1000 elektrifizierte Streckenkilometer kann die Deutsche Reichsbahn verweisen. Drei Stromsysteme werden genutzt: 15 kV/$16^2/_3$ Hz und 25 kV/50 Hz Wechselstrom sowie 750 V Gleichstrom. Wir vermitteln einen Rückblick in die Geschichte, berichten über die Bahnstromversorgung bei der DR und geben einen Ausblick.

JUGEND+TECHNIK

Jugendpolitik
Bildungswesen

W. Michel

FDJ-Freundschaftsbrigaden in Afrika

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 276 . . . 280

Der Autor hatte die Möglichkeit, die in den westafrikanischen Republiken Guinea und Mali eingesetzten Freundschaftsbrigaden zu besuchen. Er berichtet über die Arbeit der FDJ-Spezialisten in den Ausbildungszentren in Rotoma und Kankan-Bordo, wo sie junge Guineer zu Schlossern, Baufacharbeitern, Elektrikern und Tischlern ausbilden, sowie in Dioro, Mali, wo FDJler im Savonnengebiet am Niger helfen, die landwirtschaftliche Arbeit zu intensivieren.

JUGEND+TECHNIK

Physik

W. Wiezcorek

Laser (3)

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 300 . . . 303

Der dritte Teil der Beitragsfolge über Laser behandelt die physikalischen Zusammenhänge der Wirkungsweise von Gas- und Halbleiterlasern. Das Prinzip eines Gaslasers wird am Beispiel Helium-Neon-Laser erläutert.

JUGEND+TECHNIK

Physik
Werkstoffprüfung

C.-G. Nestler

Metallographie

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 281 . . . 286

Was Metallographie mit Materialökonomie zu tun hat, veranschaulicht dieser Beitrag. In populärwissenschaftlicher Form erläutert der Autor Methoden zur Strukturanalyse, die eine optimale Werkstoffauswahl ermöglichen und zur bestmöglichen Gerätenutzung beitragen.

JUGEND+TECHNIK

Raumfahrt

H. Hoffmann

Projekt Kosmoljot

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 304 . . . 310

Über 1000 Raumflugkörper hat die Sowjetunion seit dem Start von Sputnik 1 bisher in den Weltraum geschickt. Das waren unbemannte Satelliten, automatische Stationen und bemannte Raumschiffe. Dabei wurden in allen Fällen Trägerraketensysteme verwendet, die nur einmal eingesetzt werden konnten. Das soll sich in naher Zukunft ändern. Sowjetische Wissenschaftler und Techniker arbeiten an einer wiederverwendbaren Raumfähre, Kosmoljot genannt.

JUGEND+TECHNIK

Jugendpolitik
Wirtschaftspolitik

D. Pätzold

Begegnung mit einer Komsomolbrigade

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 291 . . . 295

Der Autor besuchte die erste Jugendbrigade im „Armelektrosawod", dem Stammwerk eines der führenden Elektrotechnikproduzenten der Sowjetunion und erzählt, wie die Komsomolzen in ausgezeichneter Kollektivarbeit und mit vielen neuen Ideen wesentlich zur Planerfüllung ihres Betriebes beitrugen.

JUGEND+TECHNIK

Jugendpolitik
Wirtschaftspolitik

B. Reinicke/H. Müller

Ein Jugendobjekt setzt Maßstäbe

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 322 . . . 326

Der Werkneubau des Stammbetriebes des Kombinates Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (KEAB), eines der größten industriellen Neubauvorhaben in der Hauptstadt der DDR, ist zentrales Jugendobjekt des Kombinates. Die Jugendlichen sind somit verantwortlich für die Projektierung, die Baudurchführung und Inbetriebnahme sowie die Produktionsdurchführung. Mitglieder des zentralen Arbeitsstabes Jugendobjekt der FDJ-Leitung berichten über ihr Jugendobjekt.

JUGEND+TECHNIK

Luftfahrt

D. Grigoleit

Flugsicherung bei der Interflug

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 296 . . . 299

Wir begleiten ein Flugzeug bei seinem Flug von Berlin-Schönefeld nach Prag. Der Autor schreibt über das, was der Fluggast normalerweise nicht sieht. Zu den Flugvorbereitungen einer Besatzung gehört eine genaue Wetterinformation und das Aufstellen eines Flugplanes. Die Flugsicherung übernimmt von den ersten Rollbewegungen des Flugzeugs an das Kommando. Sie gibt das Anlassen der Triebwerke frei, erteilt Roll- und Starterlaubnis und geleitet das Flugzeug sicher nach Prag.

JUGEND+TECHNIK

Probleme
der Wissenschaft

D. Pätzold

Mikrokosmos und Erkennbarkeit der Welt

Jugend und Technik, 24 (1976) 4, S. 332 . . . 336

In der siebenten Folge setzt sich der Autor mit dem Problem der Erkenntnisfindung im Mikrokosmos auseinander. Als in den zwanziger Jahren die Erforschung des Mikrokosmos möglich wurde, schien die Erkennbarkeit der Welt in Frage gestellt. Gesetzmäßigkeiten der „klassischen" Physik, erkannt in der Makrowelt, ließen sich im Mikrokosmos nicht finden. Erkenntnistheoretisch gibt es keinen prinzipiellen Unterschied zwischen Makrokosmos und Mikrokosmos.

JUGEND+TECHNIK физика

В. Вищорек

Лазер (3)

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 300 . . . 303 (нем)

Третья часть данной серии посвящена физическим законам действия газовых и полупроводниковых лазеров Принцип газового лазера поясняется на примере гелий-неонового лазера.

JUGEND+TECHNIK молодежная политика образование

В. Михель

Бригады дружбы ССНМ в Африке

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 276 . . . 280 (нем)

Статья рассказывает о посещении автора бригад дружбы ССНМ, работающих в западно-африканских республиках Гвинея и Мали. Здесь, в центрах профобучения, молодые специалисты из ГДР передают свои навыки и знания молодежи этих африканских государств.

JUGEND+TECHNIK космические полеты

Х. Хофман

Проект «Космолёт»

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 304 . . . 310 (нем)

Советские ученые и техники разрабатывают космический «паром», т. н. космолёт — космический корабль многократного применения. До сих пор все искусственные спутники и космические корабли — числом более 1000-запускались с помощью ракеты-носителя одноразового применения.

JUGEND+TECHNIK физика материалов испытание

О.-Г. Нестлер

Металлография

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 281 . . . 286 (нем)

Эта статья посвящена связи металлографии с экономикой материальных ресурсов. В научно-популярной форме автор рассказывает о методах структурного анализа, который позволяет произвести выбор оптимального рабочего материала и способствует наилучшему использованию техники.

JUGEND+TECHNIK молодежная политика экономическая политика

Б. Райнике / Х. Мюллер

Мы строим целый завод

»Югенд унд техник» 24(1976)4, 322 . . . 326 (нем)

Члены центрального штаба руководства молодежным объектом ССНМ сообщают о своей работе по проектированию, строительству новостройки центрального предприятия комбината «Электропроект» Берлина (КЕАБ) — одной из крупнейших новостроек промышленности в столице ГДР.

JUGEND+TECHNIK молодежная политика экономическая политика

Д. Пэтцольд

Встреча с комсомольской бригадой

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 291 . . . 295 (нем)

Автор побывал в гостях у первой молодежной бригады «Армелектрозавод» — одного из ведущих предприятий Советского Союза по производству электронной техники. В статье он рассказывает о коллективной работе комсомольцев в борбе за план.

JUGEND+TECHNIK проблемы науки

Д. Пэтцольд

Микрокосмос и познаваемость мира

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 332 . . . 336 (нем)

В седьмой части данной серии автор рассматривает вопросы познаваемости в микрокосмосе. Возможность изучения микроскопа, появившаяся в 20-х годах, поставила, казалось бы, под сомнение утверждение о познаваемости мира. Было выяснено, что между микро- и макрокосмосом нет принципиальных различий.

JUGEND+TECHNIK авиация

Д. Григолайт

Служба обеспечения безопасности полетов «Интерфлюга»

«Югенд унд техник» 24(1976)4, 296 . . . 299 (нем)

Во время полета самолета из аэропорта Берлин-Шёнефельд в Прагу автор описывает ту невидимую для пассажиров работу службы обеспечения безопасности полетов, которую осуществляют работники «Интерфлюга»», начиная с предстартовой подготовки экипажа и машины и кончая посадкой.

Kleine Typensammlung

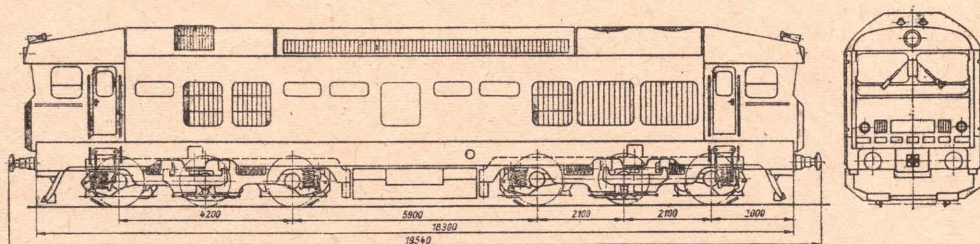
Schienenfahrzeuge | Serie **E**

Jugend und Technik,
Heft 4/1976

Dieselelektrische Lokomotive der MAV

Das sechsachsige dieselelektrische Triebfahrzeug aus den ungarischen Ganz-Mavag-Werken erreicht als Schnellzuglokomotive eine Geschwindigkeit von 160 km/h und als Personen- und Güterzuglokomotive 130 km/h. Das Triebfahrzeug ist mit einem Achtzehnzylinder-Dieselmotor ausgerüstet, der direkt mit dem Wechselstromgenerator gekuppelt ist. Ferner ist ein Generator für Hilfsbetrieb und Heizung eingebaut. Die Anfahrzugkraft beträgt 40 Mp.

Einige technische Daten:

Herstellerland	UVR
Spurweite	1435 mm
Achsfolge	Co'Co'
Motorleistung	2700 PS
Dienstmasse	120 t
Länge über Puffer	19 540 mm
Geschwindigkeit	160 km/h / 130 km/h

Kleine Typensammlung

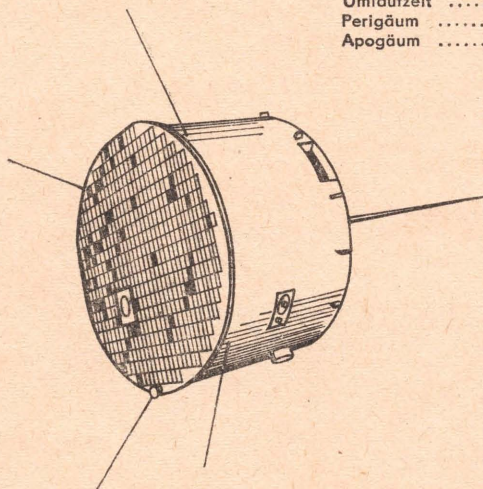
Raumflugkörper | Serie **F**

Jugend und Technik,
Heft 4/1976

Aeros

Der zweite BRD-Satellit Aeros wurde am 16. Dezember 1972 mit einer amerikanischen Trägerrakete vom Typ Scout gestartet. Es handelte sich um einen Satelliten, der speziell der Untersuchung der Erdatmosphäre diente. Seine Ausrüstung bestand aus einem Massenspektrometer zur Messung von Teilchen im Atomgewichtsbereich von 2 – 44. Ein amerikanisches Instrument zur Messung der Temperatur des neutralen Gases, ein Instrument zur Bestimmung der Energieverteilung von Elektronen und Ionen, eine Impetanz-Sonde zur Messung der Elektronendichte in der Ionosphäre sowie ein Spektrometer zur Bestimmung der Intensität der solaren Ultraviolettstrahlung im Bereich von 155 bis 1062 Å befanden sich außerdem an Bord. Wegen der relativ geringen Bahnhöhe verglühte dieser Satellit nach 249 Tagen am 22. August 1973.

Einige technische Daten:

Herstellerland	BRD
Körperdurchmesser	0,91 m
Körperhöhe	0,74 m
Masse	127 kg
Bahnneigung	96,94°
Umlaufzeit	95,57 min
Perigäum	223 km
Apogäum	867 km

Kleine Typensammlung

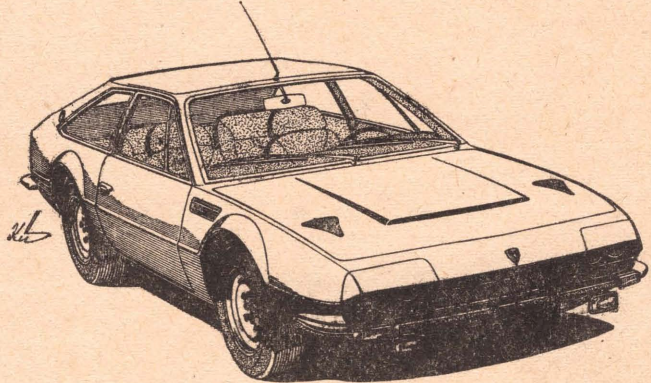
Kraftwagen	Serie B

Jugend und Technik,
Heft 4/1976

Lamborghini Jarama S 400 GT

Der viersitzige Lamborghini Jarama S 400 GT gehört zu den Fahrzeugen der internationalen Spitzenklasse. Er wird in niedrigen Stückzahlen in einem kleinen modernen italienischen Automobilwerk hergestellt. Bei einem Hubraum von 3929 cm³ leistet der Zwölfzylinder-Motor 365 PS bei 7500 U/min.

Einige technische Daten:

Herstellerland	Italien
Motor	Zwölfzylinder-Viertakt-V-Motor
Kühlung	Kühlstoff im geschl. System
Hubraum	3929 cm³
Leistung	365 PS bei 7500 U/min (268 kW)
Verdichtung	10,7:1
Kupplung	Einscheiben-Trocken
Getriebe	Fünfgang
Länge	4485 mm
Breite	1820 mm
Höhe	1190 mm
Radstand	2380 mm
Spurweite v./h.	1490 mm/1490 mm
Leermasse	1460 kg
Höchstgeschwindigkeit	260 km/h
Kraftstoffnormverbrauch	22 l/100 km

Kleine Typensammlung

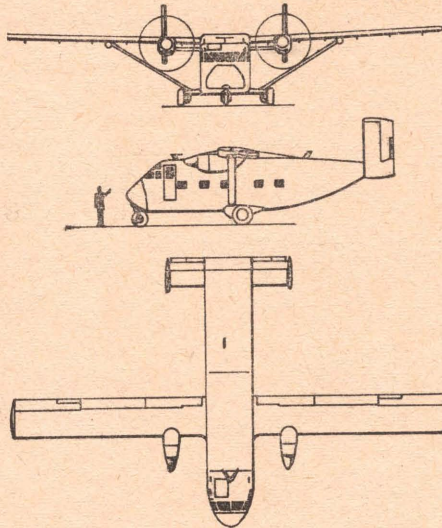
Luftfahrzeuge	Serie C

Jugend und Technik,
Heft 4/1976

Short „Turbo-Skyvan"

Die Short „Turbo-Skyvan" ist ein leichtes Frachtflugzeug, das für den Einsatz von kleineren Flugplätzen aus auch ohne Betonpiste gedacht ist. Es kann als Passagierversion umgerüstet werden. Der Prototyp flog noch mit Kolbenmotoren, wurde dann aber auf Propeller-Turbinen umgerüstet und flog damit erstmalig am 2. Oktober 1963. Der große rechteckige Frachtraum erlaubt die Beförderung von Kleinbussen. Die „Turbo-Skyvan" ist ein abgestrebter Schulterdecker in Ganzmetallbauweise. Sie hat eine große Heckladepforte und eine Tür auf der Backbordseite.

Einige technische Daten:

Länge	12,22 m
Höhe	4,57 m
Spannweite	19,53 m
Flügelfläche	34,70 m²
Nutzmasse	1815 kg
Startmasse	5660 kg
max. Reisegeschwindigkeit	345 km/h
Gipfelhöhe	7110 m
Besatzung	2
Passagiere	18

Polski-Fiat 125p

Die 75er Ausführung des Polski-Fiat 125p ist auch auf unseren Straßen anzutreffen. Schon rein äußerlich fällt er durch die Neugestaltung von Kühlergrill, Beleuchtung, Stoßstangen und Zierleisten auf. Der 125p wird wie bisher mit zwei Motorversionen hergestellt, 1295 cm^3 und 1481 cm^3. Die Leistung wurde bei beiden Varianten erhöht; 65 PS bei 5200 U/min (47,8 kW) und 75 PS bei 5400 U/min (55,2 kW). Wir stellen das 1,5-l-Modell vor.

Einige technische Daten:

Herstellerland	VR Polen
Motor	Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Hubraum	1481 cm^3
Leistung	75 PS bei 5400 U/min (55,2 kW)
Länge	4226 mm
Breite	1630 mm
Höhe	1440 mm
Spurweite v./h.	1298 mm/1276 mm
Leermasse	1050 kg
Höchstgeschwindigkeit	155 km/h

Oben: Veränderte Front- und Heckansicht des Polski-Fiat 125p

Unten: Das neugestaltete Instrumentenbrett

Fotos: P. Krämer (2); M. Zielinski

Polski-Fiat 125 p

Index 32107